



Fundación de
la Ingeniería
Civil de Galicia



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Trabajo de Fin de Grado
Septiembre 2019

Escuela Técnica Superior
de Ingenieros de
Caminos, Canales y
Puertos



PASEO PEATONAL Y CARRIL BICI ENTRE LAS PLAYAS DE SOBREIRA Y DE FORTIÑÓN

PEDESTRIAN WALKWAY AND BIKE PATH BETWEEN SOBREIRA BEACH AND FORTIÑÓN BEACH

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

Helena García Suárez

Proyecto de Fin de Grado

TECIC (Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil)





ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES
ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEJO Nº3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
ANEJO Nº4 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
ANEJO Nº5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº6: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO Nº7: CLIMATOLOGÍA
ANEJO Nº8: HIDROLOGÍA Y DRENAJE
ANEJO Nº9: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
ANEJO Nº10: EXPROPIACIONES
ANEJO Nº11: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO Nº12: MOVIMIENTOS DE TIERRA
ANEJO Nº13: TRAZADO
ANEJO Nº14: REPLANTEO
ANEJO Nº15: ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS
ANEJO Nº16: ZONAS VERDES
ANEJO Nº17: ILUMINACIÓN
ANEJO Nº18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEJO Nº19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº22: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº23: REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº25: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº26: VISUALIZACIÓN

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. LOCALIZACIÓN
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA GENERAL DEL CAMINO
4. SITUACIÓN EN PLANTA DEL MERENDERO Y APARCAMIENTO
5. PLANTA MERENDERO
6. PLANTA APARCAMIENTO
7. BASES DE REPLANTEO
8. TRAZADO EN PLANTA
9. PERFILES LONGITUDINALES
10. PERFILES TRANSVERSALES
11. SITUACIÓN SECCIONES TIPO
12. SECCIONES TIPO
13. DETALLES CONSTRUCTIVOS
14. SEÑALIZACIÓN
15. JARDINERÍA
16. ISOMETRÍA Y VISTAS





DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

CAPÍTULO 2: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES

CAPÍTULO 3: GENERALIDADES, DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

CAPÍTULO 4: CONSIDERACIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

CAPÍTULO 5: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

CAPÍTULO 6: DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



ÍNDICE

■ MEMORIA DESCRIPTIVA

■ MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES

ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº4 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO Nº5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº6: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº7: CLIMATOLOGÍA

ANEJO Nº8: HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº9: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ANEJO Nº10: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº11: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº12: MOVIMIENTOS DE TIERRA

ANEJO Nº13: TRAZADO

ANEJO Nº14: REPLANTEO

ANEJO Nº15: ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS

ANEJO Nº16: ZONAS VERDES

ANEJO Nº17: ILUMINACIÓN

ANEJO Nº18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº22: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº23: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº26: VISUALIZACIÓN



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. SITUACIÓN ACTUAL
4. CARTOGRAFÍA Y BASES DE REPLANTEO
5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
6. CLIMATOLOGÍA
7. HIDROLOGÍA Y DRENAJE
8. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
9. TRAZADO.
10. MOVIMIENTOS DE TIERRA
11. FIRMES Y PAVIMENTOS
12. APARCAMIENTO
13. MERENDERO
14. EXPROPIACIONES
15. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE
16. EVALUACIÓN AMBIENTAL
17. GESTIÓN DE RESIDUOS
18. SEGURIDAD Y SALUD
19. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
20. PLAN DE OBRA.

21. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
22. REVISIÓN DE PRECIOS
23. RESUMEN DEL PRESUPUESTO
24. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
25. INFORME DE SUPERVISIÓN
26. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
27. CONSIDERACIÓN FINAL





1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto: “Paseo Peatonal y Carril Bici entre las Playas de Sobreira y de Fortiñón” atiende a la necesidad de crear en este entorno un lugar accesible para todos, en el cuál la gente pueda pasear y hacer deporte, además de disfrutar de las vistas y de un entorno de ocio en un medio natural privilegiado.

La redacción de este proyecto surge como requisito académico obligatorio para la obtención del título de Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de La Coruña. El proyecto se engloba dentro de la asignatura Proyecto de Fin de Grado, que se encuentra en el 4º curso del grado antes citado.

Al tratarse, por lo tanto, de un proyecto con un objetivo académico estará sometido a ciertas limitaciones y simplificaciones que no serían admisibles en un proyecto real. Pero a pesar de esto, se regirá por las mismas premisas que un proyecto que fuera a ser construido, por lo que se procurará ajustarse lo máximo a la realidad.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto es definir, por medio de los diferentes documentos que lo integran, las correspondientes características constructivas, técnicas y económicas, definiendo de esta forma las actividades necesarias para suplir las carencias de la zona y aumentando su valor turístico sin comprometer en exceso las propiedades naturales del paisaje.

Para poder llevarlo a cabo, se procede a la redacción de los siguientes documentos: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto; que describirán, justificarán, definirán y valorarán todas las actividades y aspectos relacionados con la construcción de la obra.

De modo que, y sin perder la vista la perspectiva académica, el proyecto será una obra completa, susceptible de dar servicio real en el caso de que fuera a llevarse a cabo su construcción.

3. SITUACIÓN ACTUAL

La ubicación del proyecto es en una zona costera de la ciudad de Vigo, perteneciente a la provincia de Pontevedra y a su vez a la Comunidad Autónoma de Galicia, en España.

Más concretamente el trazado son dos kilómetros y medio bordeando la costa de la parroquia de Oya, que se encuentra en el municipio de Vigo. En el final del paseo se encuentra el límite entre la parroquia de Oya y la de Sayanes.

Estamos ante una zona sin explotar, prácticamente natural, pues no hay obras de gran envergadura a lo largo del recorrido, si cabe destacar la abundancia de viviendas pegadas a la costa en el entorno del proyecto.

En la playa de Sobreira existe un primer tramo del recorrido que está hormigonado, a partir de este, el camino asfaltado se convierte en sendero de tierra de anchos variables incluso llegando a desaparecer más adelante.

Durante todo el recorrido se tendrá visión directa del Océano Atlántico y de las Islas Cíes. El trazado pasará por la margen de varias playas y zonas rocosas.

Para llegar a las proximidades del paseo tenemos pequeñas calles asfaltadas que permiten el paso de vehículos y peatones. Estas calles llegan a enlazar con la carretera PO-325, que es la carretera que va de Vigo a Bayona por la costa.

4. CARTOGRAFÍA Y BASES DE REPLANTEO

Cartografía:

La cartografía digitalizada facilitada por el grupo de topografía de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña y elaborada por la Xunta de Galicia, a escala 1:5000, ha sido la que se ha utilizado para realizar el proyecto a partir de ella.

Estos planos de extensión .dwg tienen la siguiente asignación: 22371D, 22371T, 22372D, 22372T, 22381D, 22381T, 22382D y 22382T. Se ha utilizado el programa de ordenador Autocad 2018, de la marca Autodesk, para trabajar con ellos. También se ha obtenido y procesado la información con el programa Istram Ispol utilizando un Modelo Digital del Terreno (MDT).

Bases de Replanteo:

El replanteo del trazado con sus respectivas bases, se fijan mediante la definición de puntos fijos, en coordenadas UTM, y de esta manera serán utilizados para que sirvan de referencia para el posicionamiento de los puntos que constituyen el trazado de la obra.

Concretamente 21 bases de replanteo a lo largo del nuevo trazado, estas aparecen recogidas en una tabla que se encuentra en el Anejo nº14: Replanteo, definidas por sus coordenadas UTM ED50 Huso 29 y también de forma gráfica en el plano de Bases de Replanteo del Documento Nº2: PLANOS.





5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para el estudio de las características geológicas y geotécnicas de la zona se han utilizado los mapas del IGME (Instituto Geológico y Minero de España) y sus correspondientes memorias.

Dentro de los mapas a escala 1:50.000, Vigo se encuadra en la Hoja 223 (en cuanto a información geológica). Y dentro de la Hoja 16, correspondiente a Pontevedra, del mapa Geotécnico general a escala 1:200.000.

Atendiendo a su geología se ha designado como Complejo Vigo-Pontevedra un conjunto de materiales metasedimentarios. Predominan en este Complejo gneises de plagioclasa y biotita, así como micasquitos, en menor proporción; es muy característica la presencia de anfibolitas bien sea intercaladas en la serie como lentejones, o bien como diques.

Después de un análisis de los mapas geotécnicos facilitados por el IGME se concluye lo siguiente:

- Nos encontramos en una zona con formas de relieve acusada de rocas sanas, en la cual se incluyen en ella terrenos formados por materiales de alta competencia mecánica y alta resistencia a la erosión.
- Su morfología es en general muy acusada y con formas redondeadas.
- Su permeabilidad es pequeña, estando condicionada al sistema de fracturación de la zona. El drenaje superficial está muy favorecido por las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización existente.
- Sus características mecánicas son muy favorables (capacidad de carga alta e inexistencia de asientos), si bien, pueden aparecer problemas relacionados con las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización.
- Las condiciones constructivas de la zona son desfavorables, implicando problemas geomorfológicos y geotécnicos.

6. CLIMATOLOGÍA

La ejecución de un carril bici y paseo peatonal va ligada a la convivencia del mismo con todo tipo de factores climatológicos que se den en la zona, durante su vida útil.

La climatología en un proyecto como éste, resulta importante tener en cuenta el clima, ya que los futuros usuarios estarán expuestos a las inclemencias meteorológicas, y por lo tanto condicionará su uso.

Además, en este proyecto la situación va a ser, en gran medida, en un emplazamiento costero, abierto a la Ría de Vigo, y sin el factor de abrigo que pueden generar los edificios en cualquier centro urbano.

Para ello, se realizará un análisis de los factores climatológicos más importantes que predominarán en las Rías Baixas, siendo la temperatura, precipitaciones o viento los más recurrentes. Esto se podrá encontrar en el Anejo nº7: Climatología en la Memoria Justificativa.

Sin embargo, ya podemos anticipar que, en un emplazamiento como Vigo, la climatología no debería ser un impedimento en la población para poder realizar una travesía con su bicicleta puesto que existe un clima moderado.

Galicia, Comunidad Autónoma donde se localiza el Proyecto, pertenece a la Iberia húmeda de clima oceánico. Existen zonas climáticas en Galicia que pueden ser consideradas como suboceánicas y que también fueron caracterizadas como de tendencia mediterránea, pero que sería más correcto llamar subtropicalizadas.

Las principales características climatológicas en Galicia son la regularidad de las precipitaciones durante el año, desde 1.000 a 1.500 mm anuales y las temperaturas suaves con baja oscilación anual.

En la costa de Galicia, el Océano Atlántico tiene efecto regulador térmico, por eso se habla de clima moderado.

7. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

El estudio hidrológico tiene por finalidad el análisis del régimen de precipitaciones y del resto de características hidrológicas de la zona objeto del proyecto, además del estudio de las cuencas afectadas por el nuevo eje, con el fin de poder determinar los caudales generados por éstas y dimensionar correctamente las obras de drenaje transversal.

Para la realización de este estudio se ha empleado el método hidrometeorológico contenido en la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.

La red de drenaje se proyecta únicamente para el aparcamiento. Esto se debe a que se considera que la totalidad de la senda puede evacuar el agua sin necesidad de sistema alguno de drenaje, gracias a que:

- Está dotado de una pendiente transversal del 2 %.
- Pendiente longitudinal de la senda.
- El agua es vertida directamente al océano sin obstáculos intermedios.





- La sección transversal del paseo cuenta con una longitud pequeña, por lo que no se esperan grandes caudales de escorrentía.

El agua recogida por los caces se trasladará a través de sumideros a los colectores que finalmente la evacuarán hasta el punto de desagüe.

En el anejo nº8: Hidrológico y Drenaje se detallarán todos los cálculos de este estudio que concluye por determinar una tubería circular de PVC de 110 mm de diámetro.

8. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para llevar a cabo la implantación del paseo peatonal y carril bici se han desarrollado una serie de alternativas con la finalidad de estudiar cada una de ellas de una manera precisa y amplia. Para llevar a cabo estudio de alternativas, se plantean una serie de factores que se consideran importantes para decidir de la forma más correcta.

En el Anejo nº3: Estudio de Alternativas, se explicará más detalladamente, como se llega a la solución adoptada. Pero, a continuación, haremos un pequeño resumen:

Por una parte, se estudiará la Alternativa 0, que implica la no actuación, la cual queda descartada ya de primeras.

A continuación, las alternativas se dividirán en tres apartados uno de trazado, otro de ubicación de espacios y por último el de materiales.

- Trazado:

- Alternativa 1: comienza en la playa de Sobreira por la cual existe una entrada y finaliza en la playa de Fortiñón donde también existe una entrada. Se seguirá completamente la línea de la costa en este recorrido.
- Alternativa 2: se trata de una alternativa más corta ya que su entrada estaría por la zona de Cabo Estai y se uniría con la otra mitad de la Alternativa 1 en el oceanográfico, yendo por detrás de este.
- Alternativa 3: en esta ocasión se mantiene la primera mitad del recorrido de la alternativa 1, lo que se ve afectado es la segunda mitad que transcurrirá más por el interior, es decir no pegado a la costa y a través de casas.

- Ubicación de espacios:

Se propone una ubicación conjunta del merendero y aparcamiento proyectados.

- Alternativa 1: en Cabo Estai, lugar donde apenas hay un cambio de cota de nivel, lo cual supondrá menos obra pues habrá poco movimiento de tierras además de que es una zona que tiene fácil acceso por los caminos ya existentes que hay en sus proximidades. Merendero y aparcamiento se encontrarían uno al lado del otro.
- Alternativa 2: en esta ocasión el merendero estaría desplazado del aparcamiento, ya que este último conservaría prácticamente la localización descrita en la alternativa anterior, pero el merendero se ubicaría en una zona amplia verde entre el oceanográfico y los caminos de La Mide. Se propone una zona más alargada para el mayor disfrute de las vistas, pero su ubicación se encuentra en una zona de mayor pendiente lo que implicaría alta incomodidad para las funciones que así se pretenden y su solución sería un mayor movimiento de tierras.
- Alternativa 3: se encuentra muy próxima al lugar de la alternativa 2 pero más hacia el interior, quedando un poco desligado de la alternativa de trazado número 1, pues su ubicación ya se encuentra en una zona de viviendas. En esta ocasión también nos encontraremos con más pendiente que en el primer caso, lo cual será un inconveniente más.

- Materiales:

Carril Bici

- Alternativa 1: pavimentos terrizos ecológicos de árido compactado. Consiste en un pavimento terrizo continuo natural, estético y resistente, con patente europea con el que se logra la estabilización de suelos, de manera respetuosa con el medio ambiente, gracias a su composición.
- Alternativa 2: pavimento de aglomerado: sistema Compodur Urbano S/Aglomerado es un revestimiento rugoso especial para carril bici sobre soportes de aglomerado asfáltico
- Alternativa 3: pavimento de hormigón: sistema Compodur Urbano S/Hormigón consiste en un revestimiento rugoso especial para carril bici sobre soportes de hormigón.

Paseo Peonatal

- Alternativa 1: pavimento de piedra, compuesto por losas de piedra natural o labrada respectivamente, asentadas sobre una capa de mortero de cemento unidas mediante lechadas de cemento.
- Alternativa 2: pavimento de madera compuesto por tablones de madera que se integran a la perfección con el medio y con una resistencia suficiente para resistir el paso de los peatones.

Para la obtención de la alternativa más adecuada para este proyecto se utilizará el método de las medias ponderadas siguiendo un modelo multicriterio, en el cual se tendrán en cuenta una serie de criterios, a cada uno se le asignará una ponderación en función de la importancia e influencia que posean.

Los criterios a tener en cuenta en la elección del trazado serán: económico, funcional y ambiental. Estos se subdividirán a su vez en distintos aspectos a tener en cuenta.



Para la elección de la ubicación más adecuada los aspectos que se seguirán son los siguientes:

- Proximidad con la alternativa de trazado escogida
- Cercanía aparcamiento-merendero
- Accesibilidad mediante carretera
- Integración con el medio

Y finalmente para los materiales se hablará se la comodidad para el usuario y también de criterios económicos y ambientales.

Tras haber aplicado el método comentado se obtendrá que las alternativas con mayor puntuación (y que por tanto serán las que se adoptarán) en cada apartado, son las dispuestas a continuación:

- Trazado: Alternativa 1
- Ubicación de espacios: Alternativa 1
- Materiales:
 - Carril Bici: Alternativa 2
 - Paseo Peatonal: Alternativa 2

9. TRAZADO

Para el trazado de la senda se ha tenido en cuenta la Ley 8/1997, de 20 de Agosto de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia que se desarrolla en el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Para definir el trazado se van a especificar tanto el trazado en planta como el trazado en alzado.

- Los aspectos más destacables del trazado en planta son:
 - Como normal general se recomienda utilizar un radio mínimo de giro de 10 m.
 - Anchos: para el carril bici será de 2.30m y para el paseo peatonal de 2m.
 - Los ejes realizados con el programa de trazado Istram son los siguientes:

EJES EN PLANTA			
Eje	Breve descripción	PK inicial	PK final
1	Primer tramo del Carril y Paseo	0+000	2+040
2	Tramo final del Carril y Paseo	0+000	0+535
5	Merendero	0+000	0+051
6	Aparcamiento	0+000	0+015

- Los aspectos más destacables del trazado en alzado son:

- Una pendiente transversal de valor 0% al carril bici y del 2% para el paseo de madera.
- Pendientes longitudinales inferiores al 6%.

De esta forma tendremos un uso tanto de peatones como de ciclistas cómodo y seguro.

10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el Anejo nº12: Movimiento de tierras, se ha estudiado el movimiento de tierras de las obras proyectadas.

Se incluyen en este movimiento de tierras las excavaciones y rellenos correspondientes al nuevo trazado, al merendero y aparcamiento.

En las siguientes tablas se resumen los valores totales obtenidos de desmonte de tierra vegetal y de roca, así como el volumen de material necesario para la ejecución de terraplenes:

Primer tramo

* * * RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS * * *			
MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
D ROCA	4460.82	1.1000	4906.91
D TIERRA	7958.70	0.9000	7162.83
TERRAPLEN	32804.26	-1.0000	-32804.26
TOTAL			-20734.52

Segundo tramo

* * * RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS * * *			
MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
D ROCA	1109.75	1.1000	1220.73
D TIERRA	2219.07	0.9000	1997.16
TERRAPLEN	3862.12	-1.0000	-3862.12
TOTAL			-644.23

Dando un volumen total de tierra de aportación de 21.378,75 m³ debido al exceso de terraplén.



11. FIRMES Y PAVIMENTOS

Para el dimensionamiento del firme se han empleado las "Recomendaciones para explanadas, firmes y pavimentos en caminos naturales", del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente para el carril bici y el paseo y también la Norma 6.1-IC de Secciones de Firme y el PG-3 para el aparcamiento.

La sección del camino, tanto el carril bici como el paseo peatonal tienen por debajo del firme dos capas que ayudarán a la estabilización e impermeabilización del mismo: justo debajo del firme se extiende una capa de Zahorra Artificial ZA-20, de 15 cm de espesor, cuya función será la de actuar como una capa de transición. Luego tenemos una capa de 40 cm de gravas graníticas de tamaño 50 mm que aportan dureza al terreno.

El paseo peatonal constará de tabloncillos de madera de Pino del Báltico aserrado y cepillado tratado para exterior con autoclave.

Para el pavimento del carril bici se aplicará un sistema Compodur Urbano S/Aglomerado, que es un revestimiento rugoso especial para carril bici sobre soportes de aglomerado asfáltico. Se trata de un sistema multicapas: la primera de Compotop (mortero sintético) para regularizar el soporte, dos capas de mortero acrílico Compotex y una capa de sellado con pintura acrílica Paintex.

El firme adoptado para el aparcamiento tendrá las siguientes capas:

- La capa base de Zahorra ZA-20, será de 30 cm.
- Se utilizará un riego de adherencia entre la capa de zahorra y la de rodadura
- La capa de rodadura tendrá un espesor de 10 cm de AC16 surf D.

12. APARCAMIENTO

El aparcamiento se proyecta con motivo de proporcionar un mejor acceso a la zona y paseo, permitiendo de esta forma que los usuarios se acerquen también en coche, lo cual supone una comodidad extra. La ubicación de este, así como su planta, perfil, etc. se puede ver detalladamente en el Documento nº2: Planos.

Su extensión es de 385m² y tendrá un perímetro de 80'8m.

El método de ordenación del nuevo aparcamiento va a ser a partir de los estacionamientos en batería.

Para el tamaño de las plazas se ha decidido seguir la normativa del ayuntamiento Madrid por ser la más adecuada en este aspecto según la DGT. Esta fija un tamaño mínimo de 4'50m de largo por 2'25m de ancho, espacio suficiente para un automóvil de tamaño medio.

Las plazas destinadas a los minusválidos tendrán que cumplir que el 10% del total de las existentes en el aparcamiento sean destinadas para ellos. Es por tanto que de las 16 plazas, 2 serán destinadas a minusválidos. Con unas dimensiones de 3,50 x 4,50 metros.

13. MERENDERO

Existirá tan sólo una zona verde, un merendero situado aproximadamente al concluir el primer tercio del trazado comenzando por la entrada Norte. Consistirá en una zona arbolada, pues se pretende plantar césped y 8 árboles que procuren sombra al lugar.

El césped escogido para colocar en el merendero es *Paspalum Notatum*, esta especie es más comúnmente llamada Bahía Grass. El pasto bahía es una especie de gramínea tropical a subtropical, perenne de la familia *Poaceae*.

Los árboles escogidos son pinos, más concretamente los de la especie *pinus pinaster*. Se escoge el pino bravo como especie a plantar, porque es un árbol extendido en Galicia y no es una especie invasora, por lo que se adaptará bien a las condiciones del lugar tanto medioambientales como estéticas.

Esta área de recreo contará también con 8 mesas con sus respectivos bancos, papeleras y farolas que darán una mayor amplitud de uso a este espacio.

14. EXPROPIACIONES

Atendiendo a lo expuesto en la Ley de Suelo Vigente y la Ley de Costas, consultando los datos catastrales de la zona, y revisando el planeamiento urbanístico, cosa que se puede realizar acudiendo al Anejo nº9: Planeamiento Urbanístico de este proyecto, se determina que todo el proyecto está incluido en la Zona de Tránsito, y es por ello que puede ser ocupada por paseos marítimos.

La valoración de las expropiaciones a realizar se basa en las siguientes premisas:

- Algunos terrenos que se expropiarán serán aquellos de carácter privado, pero se establecerán como una cesión, la parte que se encuentre en la zona de tránsito.
- Se cederán aquellos que pertenecen a administraciones públicas
- Se evaluará el precio por metro cuadrado a expropiar en función de la clase y uso del suelo.

El valor de este suelo de servidumbre de tránsito en el que se encuentra la totalidad de las expropiaciones es aproximado, debido al carácter académico de este proyecto y se tomará referencia precios de





expropiaciones en áreas cercanas a la zona de emplazamiento del proyecto. A modo resumen se incluye la siguiente tabla:

Uso del Suelo	Precio (€/m ²)	Superficie Total(m ²)	Coste (€)
Servidumbre de tránsito	6 €	36054,9	216.329,40 €

15. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Para efectuar de manera correcta el cumplimiento de la normativa vigente, aparecen reflejados en el Anejo nº10. Legislación y normativa., todas y cada uno de las legislaciones y normativas que se han seguido para poder realizar todos los documentos del proyecto dentro de los marcos legales de obligado cumplimiento, tanto el local, autonómico como el estatal.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares también se define la normativa detallada.

También se han seguido diferentes manuales y otros documentos que tienen relación con la construcción de carriles bici, donde cobra vital importancia el Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici (Dirección General de Tráfico, Ministerio del Interior, 2000).

16. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dadas las características del proyecto no resulta obligatorio la redacción de un estudio de impacto ambiental. Sin embargo, debido a la ubicación de las obras en la zona costera se ha redactado un programa de vigilancia ambiental de acuerdo con la Ley 21/2013 del 9 de diciembre de evaluación de Impacto Ambiental.

El sistema de vigilancia se basa en el seguimiento de unas acciones o unos indicadores de impacto representativos, y en un número reducido, que sean útiles para conocer el grado de adecuación ambiental logrado por el proyecto. En función de los valores que tomen estos indicadores se pueden establecer, o no, medidas correctoras de carácter complementario.

Los objetivos del programa son:

- Controlar la correcta ejecución de las obras sin causar daños ambientales.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados.

- Detectar impactos no previstos y señalar las medidas y medios empleados para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión.

En el Anejo nº18: Estudio de Impacto Ambiental se han definido una serie de medidas protectoras y correctoras que permiten que las afecciones al medio de la propuesta de actuación sean mínimas o eliminadas. Al tener en cuenta todas las recomendaciones expuestas en las directivas se espera que el impacto sobre las especies que habitan en la zona de actuación sea nulo.

Bien es cierto que, durante la fase de construcción, se esperan impactos asociados al ruido y a la contaminación atmosférica, pero una vez finalizadas las obras se espera que el presente proyecto se integre en el medio de forma natural y sin producir ningún impacto considerable sobre éste.

17. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el anejo nº19: Estudio de Gestión de Residuos que consta de la estructura de un proyecto normal, con su respectiva memoria, pliego y presupuesto, se incluye el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD's), en cumplimiento del artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de Construcción y Demolición", del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición generados en la obra
- Legislación de referencia.
- Medidas para la prevención de residuos que se generan en la obra.
- Prescripciones técnicas.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Gestores de residuos autorizados.

Se realiza una estimación de los residuos generados en la obra, clasificándose de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

El presupuesto de ejecución material de la obra destinado a Gestión de Residuos asciende a DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS (2.470,20 €).

18. SEGURIDAD Y SALUD





Se llevará a cabo un Estudio de Seguridad y Salud, que se recoge en el Anejo nº20: Estudio de Seguridad y Salud., y que, al igual que el estudio de gestión de residuos, tendrá una estructura formada por memoria, planos, pliego y presupuesto.

Dicho estudio se redacta a partir de lo expuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en el que en ningún caso se rebajarán los niveles de protección contenidos en el documento del proyecto.

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras del presente proyecto, las previsiones en cuanto a su definición y valoración, de las medidas y actividades relativas a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, a la vez que se definen los servicios sanitarios y comunes de que constará el centro de trabajo. Su objetivo fundamental es la prevención de los riesgos inherentes a todo trabajo especialmente peligroso en la industria de la construcción, por las circunstancias específicas que concurren.

Para ello se han establecido una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra, de acuerdo con el plan de ejecución de la misma. Estas medidas tendrán una función preventiva conducente a suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos, disminuir su número y sus consecuencias.

Así mismo, teniendo en cuenta las necesidades de mano de obra previstas, se han dimensionado las instalaciones de higiene y bienestar para el uso conjunto de los trabajadores previstos.

Por último, se incluyen en el estudio una serie de directrices que permitirán al Contratista el cumplimiento de sus obligaciones para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

El Presupuesto de Ejecución Material de seguridad y salud asciende a la cantidad de DIEZ MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (10.747,88 €).

19. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el anejo nº26: Justificación de precios, se incluye la justificación de los precios del presente proyecto. Se podrán encontrar los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose el coste directo de las distintas unidades de obra.

Los precios utilizados en el presente proyecto son los establecidos en la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (Orden Circular 37/2016, de 29 de enero).

Para aquellas unidades de obra no incluidas en la Base de Precios de referencia se han elaborado los precios correspondientes siguiendo los mismos criterios que en la mencionada Base y consultando otros proyectos reales de la misma índole que el presente documento constructivo.

Para llevar a cabo el coste de la mano de obra se ha considerado el Convenio Salarial de la Provincia de Pontevedra.

Se justifican, además, en mismo anejo, los costes indirectos, estableciéndose un valor total del 6%.

20. PLAN DE OBRA

Para dar cumplimiento a lo prescrito en el artículo 233 del Real Decreto Legislativo 7/2017, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, a continuación, se incluye un programa de trabajos de carácter indicativo, con previsión del tiempo y del coste.

En el Anejo Nº25: Plan de Obra, se presenta un plan de obra indicativo para la ejecución de las obras en un plazo de SIETE (7) MESES, en el que se han representado las actividades principales, su duración y su incidencia en el presupuesto, con lo cual se obtiene una distribución mensual de la inversión a lo largo de la duración de la obra.

Este plan de obra tiene un carácter meramente orientativo, ya que podrá verse modificado antes o durante de la ejecución de la obra.

Los cinco (7) meses de plazo máximo para la ejecución de las obras, (justificándose dicho plazo con el plan de obra) dan comienzo a partir de la formalización del contrato.

El plazo de garantía será de un (1) año a contar desde la fecha de la recepción de las obras. Si estas se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, un funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía

En este período será obligación del contratista la conservación de las obras en perfecto estado. Transcurrido éste, estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento.

21. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se realizará una clasificación del contratista en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto parcial sea superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto total.





Esta clasificación es obligada de acuerdo al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en sus artículos 25-36. (Última actualización mayo 2018).

En estos artículos se dividen los respectivos grupos, subgrupos y categorías del contratista.

En el presente proyecto hay dos capítulos que cumplen lo aquí especificado y por ello se clasificará el contratista de la siguiente manera:

Capítulo	Grupo	Subgrupo	Categoría
01. Movimientos de Tierras	A	1	2
03. Firmes y Pavimentos	G	6	2

22. REVISIÓN DE PRECIOS

Para la elección de la fórmula de revisión de precios debe elegirse la que se considera más apropiada de entre las que se establecen en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

De entre ellas las que mejor se ajustan a las características del proyecto es la siguiente:

FÓRMULA 641. Obras de acondicionamiento del litoral y senderos litorales

$$K_t = 0,06 * \frac{C_t}{C_0} + 0,03 * \frac{E_t}{E_0} + 0,01 * \frac{L_t}{L_0} + 0,13 * \frac{M_t}{M_0} + 0,01 * \frac{O_t}{O_0} + 0,16 * \frac{R_t}{R_0} + 0,06 * \frac{S_t}{S_0} + 0,54$$

23. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

En el Documento N°4: Presupuesto, figuran las mediciones de todas las unidades de obra que intervienen en el proyecto, así como los Cuadros de Precios.

A continuación, se muestra un resumen del presupuesto de este proyecto, desarrollado en el Documento n°4, de forma que se recogen los costes de las actuaciones separadas por capítulos:

CAPÍTULO RESUMEN

	IMPORTE	%
01 Trabajos Previos.....	37.650,17	10,30
02 Movimiento de Tierras.....	183.558,13	50,23
03 Firmes y Pavimentos.....	116.347,18	31,84
04 Drenaje de Aparcamiento.....	2.405,86	0,66
05 Jardinería y Mobiliario.....	5.966,64	1,63
06 Iluminación y Señalización Viaria.....	5.169,92	1,41
07 Seguridad y Salud.....	10.747,88	2,94
08 Gestión de Residuos.....	3.556,84	0,97

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 365.402,62 €

13,00 % Gastos generales.....	47.502,34 €
6,00 % Beneficio industrial.....	21.924,16 €

SUMA DE G.G. y B.I. 69.426,50 €

Total Presupuesto Base Licitación sin IVA	434.829,12 €
21,00% I.V.A.....	91.314,12 €
Total Presupuesto Base Licitación con IVA	526.143,24 €
Expropiaciones	216.329,40 €

TOTAL PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 742.472,64 €

Asciende el **Presupuesto de Ejecución Material** a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Asciende el **Presupuesto Base Licitación (con IVA)** a la expresada cantidad de QUINIENTOS VEINTISEIS MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

Asciende el **Presupuesto para Conocimiento de la Administración** a la expresada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.





24. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Dado que las obras objeto del presente Proyecto incluyen todos los trabajos accesorios que convierten dicha obra en ejecutable, se considera que se cumple el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley Contratos de las Administraciones Públicas, que en su artículo 125.1 dispone que Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

25. INFORME DE SUPERVISIÓN

Antes de la aprobación del proyecto, cuando la cuantía del contrato de obras sea igual o superior a 350,000 euros, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de los proyectos encargadas de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto. La responsabilidad por la aplicación incorrecta de las mismas en los diferentes estudios y cálculos se exigirá de conformidad con lo dispuesto en el artículo 123.4 del RDL 3/2011.

26. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El índice de los documentos que integran el proyecto se muestra a continuación:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES
ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEJO Nº3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
ANEJO Nº4: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
ANEJO Nº5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº6: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO Nº7: CLIMATOLOGÍA
ANEJO Nº8: HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº9: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
ANEJO Nº10: EXPROPIACIONES
ANEJO Nº11: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO Nº12: MOVIMIENTOS DE TIERRA
ANEJO Nº13: TRAZADO
ANEJO Nº14: REPLANTEO
ANEJO Nº15: ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS
ANEJO Nº16: ZONAS VERDES
ANEJO Nº17: ILUMINACIÓN
ANEJO Nº18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEJO Nº19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº22: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº23: REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº25: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº26: VISUALIZACIÓN

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. LOCALIZACIÓN
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA GENERAL DEL CAMINO
4. SITUACIÓN EN PLANTA DEL MERENDERO Y APARCAMIENTO
5. PLANTA MERENDERO
6. PLANTA APARCAMIENTO
7. BASES DE REPLANTEO
8. TRAZADO EN PLANTA
9. PERFILES LONGITUDINALES
10. PERFILES TRANSVERSALES
11. SITUACIÓN SECCIONES TIPO
12. SECCIONES TIPO
13. DETALLES CONSTRUCTIVOS
14. SEÑALIZACIÓN
15. JARDINERÍA
16. ISOMETRÍA Y VISTAS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES





CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
CAPÍTULO 2: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES
CAPÍTULO 3: GENERALIDADES, DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
CAPÍTULO 4: CONSIDERACIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES
CAPÍTULO 5: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.
CAPÍTULO 6: DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

27. CONSIDERACIÓN FINAL

Se considera que el presente proyecto: “Paseo Peatonal y Carril Bici Entre las Playas de Sobreira y de Fortiñón” está redactado de acuerdo con las normas vigentes sobre la materia, y que contiene los documentos reglamentarios para su justificación. Es por ello que se somete a su consideración por parte de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña (Universidade da Coruña) para su aprobación si así procede.

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ÍNDICE

ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES
ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEJO Nº3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
ANEJO Nº4 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
ANEJO Nº5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº6: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO Nº7: CLIMATOLOGÍA
ANEJO Nº8: HIDROLOGÍA Y DRENAJE
ANEJO Nº9: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
ANEJO Nº10: EXPROPIACIONES
ANEJO Nº11: FIRMES Y PAVIMENTOS
ANEJO Nº12: MOVIMIENTOS DE TIERRA
ANEJO Nº13: TRAZADO
ANEJO Nº14: REPLANTEO
ANEJO Nº15: ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS
ANEJO Nº16: ZONAS VERDES
ANEJO Nº17: ILUMINACIÓN
ANEJO Nº18: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEJO Nº19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº22: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº23: REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO Nº25: PLAN DE OBRA
ANEJO Nº26: VISUALIZACIÓN



**ANEJO 1: OBJETO DEL PROYECTO Y
ANTECEDENTES**
MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. OBJETO DEL PROYECTO
2. ANTECEDENTES
3. ESTUDIO DE NECESIDADES





1. OBJETO DEL PROYECTO

La redacción de este proyecto, con título “Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y Fortiñón”, constituye un requisito obligatorio para la obtención del “Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil” en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

La asignatura “Proyecto Fin de Grado” en la cual se realiza este proyecto, se incluye como parte del plan de estudios de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, encuadrada en el cuarto curso de dicho plan.

Este proyecto pretende aproximarse lo más posible a lo que sería un proyecto de construcción en la vida real, pero sin perder nunca el punto de vista que supone el hecho de que se trate de un proyecto académico. El proyecto deberá corresponder a una obra que pueda ponerse en servicio una vez realizadas las obras incluidas en este proyecto.

Las partes que componen el arriba citado proyecto son: memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto.

- La memoria se compone de una memoria descriptiva en la que se redactarán brevemente las características principales del proyecto y de los anejos que profundizan en distintos ámbitos.
- En los planos aparecen descritas y detalladas las condiciones geométricas que determinan las distintas actuaciones que se realizarán para la finalización del proyecto.
- En el Pliego se indicarán las condiciones que deben tener los distintos materiales, la forma de ejecución y puesta en obra, así como la forma en la que se realizarán las mediciones y ensayos necesarios.
- En el presupuesto se detallará el coste total de la obra.

Algunos parámetros del proyecto se irán definiendo conforme a otros proyectos similares o en hipótesis preestablecidas bajo el criterio del alumno, lo que puede dar lugar a la existencia de imprecisiones o errores.

2. ANTECEDENTES

En el terreno por donde se pretende trazar el eje, existen en la actualidad accesos directos a la mayoría de las playas por las que pasa, pero no existe un paseo que una las distintas playas y que permita ir de una a otra sin mayor limitación. Si existen tramos en los cuáles el paso del hombre ha ido creando una senda de tierra, pero esta no es apta para personas con movilidad reducida, sillas de ruedas, carros de bebé, bicicletas o personas en patines; debido las fuertes pendientes en determinados tramos, la estrechez del mismo y su mal estado de conservación. Además, no existe ninguna zona en los alrededores habilitada para el descanso y disfrute de las vistas; es por ello que se ve necesario la creación de una zona de merendero con su aparcamiento correspondiente para una mayor comodidad.

Con este proyecto lo que se pretende es un uso y aproveche de la zona mucho mayor:

- Accesibilidad a todas aquellas personas con movilidad reducida, desde ancianos hasta personas en sillas de ruedas.
- Carril para deportistas y/o niños para moverse en bicis, patines o cualquier elemento con ruedas.
- Los vecinos podrán disfrutar de la zona todo el año de una forma más cómoda y segura.
- Se amplía las modalidades de ocio para los veraneantes que antes tan solo tenían la posibilidad de ir a la playa.
- Uso del merendero para las familias para comer, jugar a juegos de mesa y disfrutar de la naturaleza y el paisaje.
- Conexión entre las distintas playas.

Es decir, se contempla como construcción además de como vía de paso, como motivo de ocio, disfrute y deporte.

El proyecto no está incluido ni en el PMUS de Vigo ni en el POL, pero bien podría encontrarse en este segundo plan pues tiene como objetivo establecer los criterios, principios y normas generales para la ordenación urbanística de la zona basada en criterios de perdurabilidad y sostenibilidad, así como la normativa necesaria para garantizar la conservación, protección y puesta en valor de las zonas costeras. Es por ello que la podríamos encuadrar en las “Actuaciones para el Fomento del Conocimiento y Regulación del Uso Público del Espacio Litoral”.





3. ESTUDIO DE NECESIDADES

El espacio público debe ser considerado como un bien escaso, pero también como un espacio de convivencia urbana formado por la red de equipamientos, zonas verdes que son los principales ejes de la vida social y de las relaciones humanas.

La organización Mundial de la Salud (OMS) considera las zonas verdes rurales como imprescindibles por los beneficios que aportan al bienestar físico y emocional. Además de contribuir a que respiremos aire fresco y limpio, las zonas verdes constituyen lugares de esparcimiento y recreo y son unos espacios propicios para fomentar las relaciones sociales entre las personas. También contribuyen a mitigar el deterioro urbanístico de las ciudades y hacerlas más habitables.



**ANEJO 2: SITUACIÓN ACTUAL Y
ESTUDIO FOTOGRÁFICO**
MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. LOCALIZACIÓN
3. SITUACIÓN ACTUAL
4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir el estado actual de la zona en la que se desarrolla el proyecto para definir las causas y los condicionantes que delimitan su redacción.

2. LOCALIZACIÓN

El presente proyecto va a estar ubicado en la Comunidad Autónoma de Galicia, en la ciudad de Vigo, al sur de la provincia de Pontevedra. Y concretamente, en un entorno muy bonito de la costa en las afueras sureñas de la ciudad que se engloba en la parroquia de San Miguel de Oia (Oya).

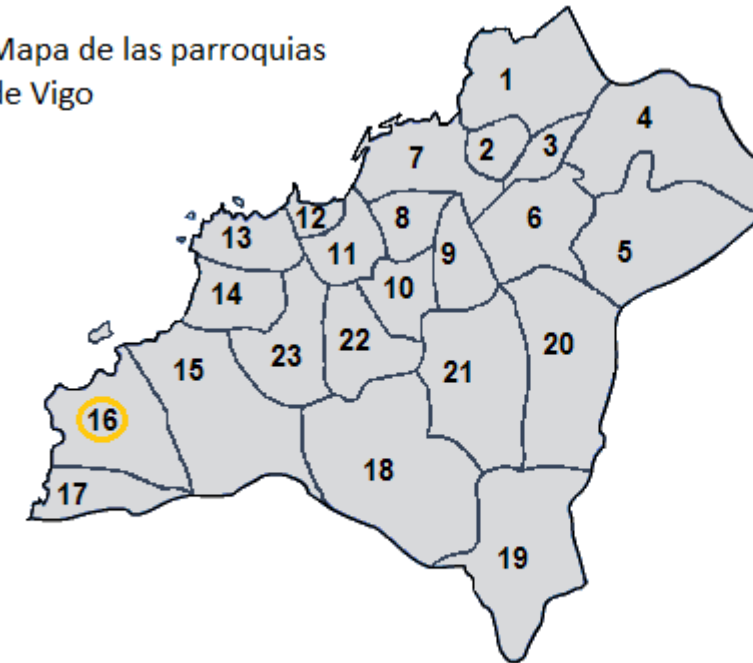
La zona de estudio está en el Oeste de dicha parroquia ya que sigue la línea de la costa. Los 4 límites son: por el Norte y Este, la parroquia de Corujo, por el Sur la parroquia de Sayanes que ya es colindante con el municipio de Nigrán, y finalmente por el Oeste con el Océano Atlántico.

Como instalaciones importantes en la zona o próximos a ella, destacaremos el Puerto de Canido, al noreste de la playa de Sobreira donde da comienzo el trazado, este está a continuación de la isla de Toralla, que se encuentra unida a la península por un puente. Paralelamente al trazado llegando a su primer tercio tenemos el campo de fútbol de la Pirucha, en el cual juegan los equipos de fútbol de San Miguel de Oia. También llegados a este primer tercio del camino pero pegados a la costa está el faro de Cabo Estai y el Centro Oceanográfico de Vigo - Instituto Español de Oceanografía.

El trazado dará comienzo en la playa de Sobreira, seguirá la costa en dirección sur concluyendo en la playa de Fortiñón,

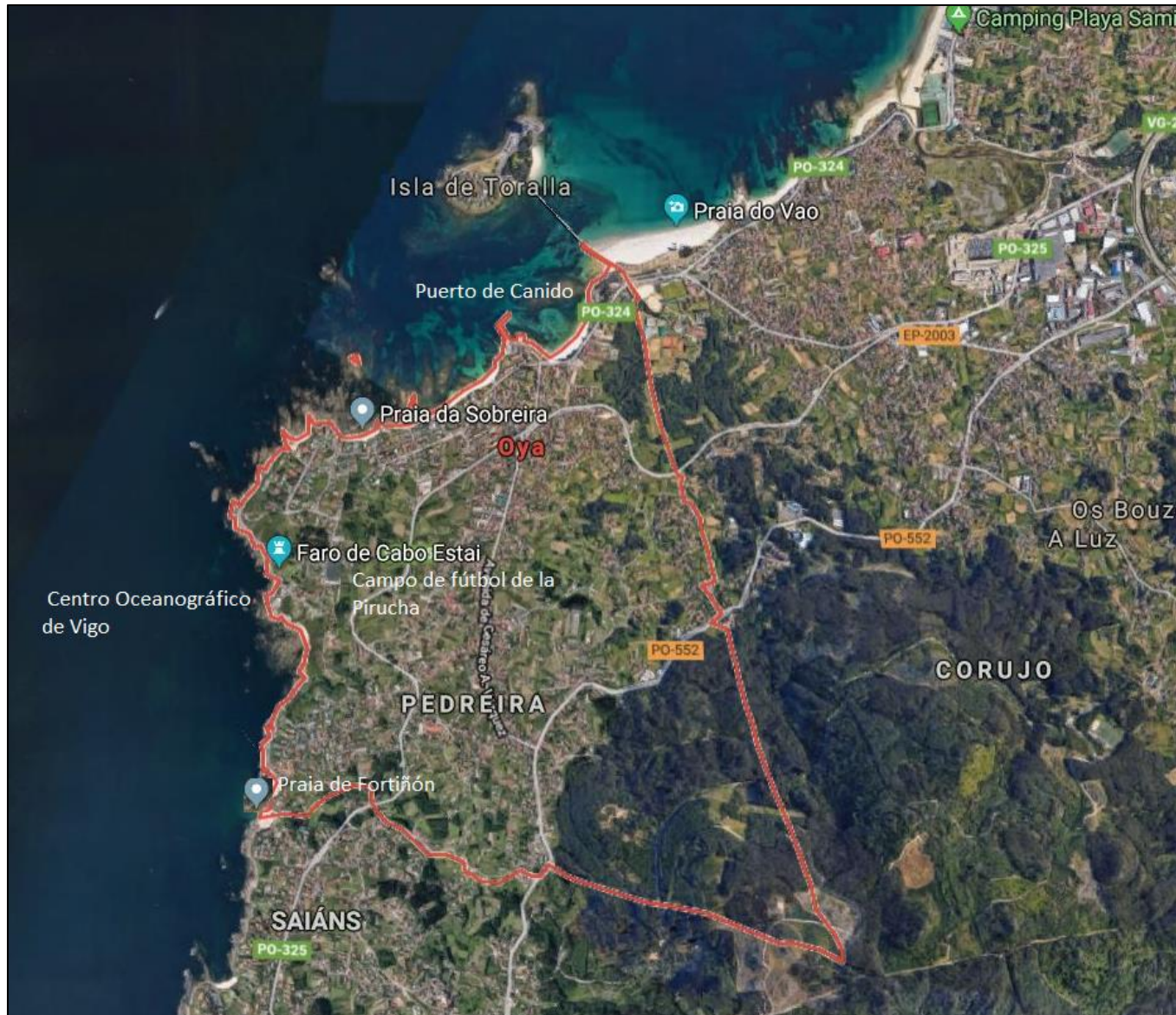
Ubicación de la parroquia de Oia (Vigo) en España y Galicia.

Mapa de las parroquias de Vigo



1. Teis
2. San Xoán do Monte
3. Sampaio
4. Candeán
5. Cabral
6. Lavadores
7. Vigo y Santiago de Vigo
8. Freixeiro
9. Sárdoma
10. Castrelos
11. Coia
12. Bouzas
13. Alcabre
14. Navia
15. Coruxo
16. Oia
17. Saiáns
18. Valadares
19. Zamáns
20. Bembrive
21. Beade
22. Matamá
23. Comesaña





3. SITUACION ACTUAL

Estamos ante una zona sin explotar, prácticamente natural, pues no hay obras de gran envergadura a lo largo del recorrido, si cabe destacar la abundancia de viviendas pegadas a la costa en el entorno del proyecto. Lo cuál conlleva a la siguiente problemática: la mayoría de estos solares no respetan los 6 m de zona de servidumbre de tránsito, necesarios para llevar a cabo este proyecto. Esto se solucionará expropiando.

En la playa de Sobreira existe un primer tramo del recorrido que está hormigonado, a partir de este, el camino asfaltado se convierte en sendero de tierra de anchos variables incluso llegando a desaparecer más adelante.

Durante todo el recorrido se tendrá visión directa del Océano Atlántico y de las Islas Cíes. El trazado pasará por la margen de varias playas y zonas rocosas.

Para llegar a las proximidades del paseo tenemos estas calles:

- Rúa do Arquitecto Antonio Cominges
- Subida radio Faro
- Camiño de Mide
- Camiño de Fortiñón

Que son pequeñas calles asfaltadas que permiten el paso de vehículos y peatones. Estas calles llegan a enlazar con la carretera PO-325 A 5 minutos de la playa de Sobreira, la primera entrada de paseo, hay una parada de bus, en la calle Rúa de Antonio Cominges que te permite coger la línea 10 de la compañía de buses de Vigo Vitrasa. Esta línea conecta el centro de Vigo y otros muchos núcleos con esta zona, abriendo de este modo el campo de accesibilidad a este nuevo proyecto.

Estas son las playas en orden de itinerario que forman parte del recorrido del paseo.

- Praia de Sobreira
- Praia da Buraca
- Praia da Furna
- Praia do Canto da Area
- Praia de Noiva
- Praia de Fortiñón

Las dos primeras y la última tienen buenos accesos, los accesos de las demás son algo más complicados. Y tanto al inicio del recorrido como al final existen espacios habilitados en las calles para aparcar los vehículos de los usuarios. A mayores y en busca de una mayor comodidad se proyectará un aparcamiento junto al merendero próximo al trazado del paseo y carril bici, lo cuál supone una nueva entrada, estacionamientos extras para épocas del año en las que haya más ocupación, y la comodidad de no cargar durante un largo trayecto aquello que se vaya a utilizar en el paseo o merendero.

4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Presentamos a continuación un reportaje fotográfico de la zona donde se va a realizar el paseo peatonal y carril bici.



Entrada a la playa de Sobreira



Tramo del recorrido hormigonado en la playa de Sobreira



Playa de Sobreira



Entrada por la playa de la Buraca

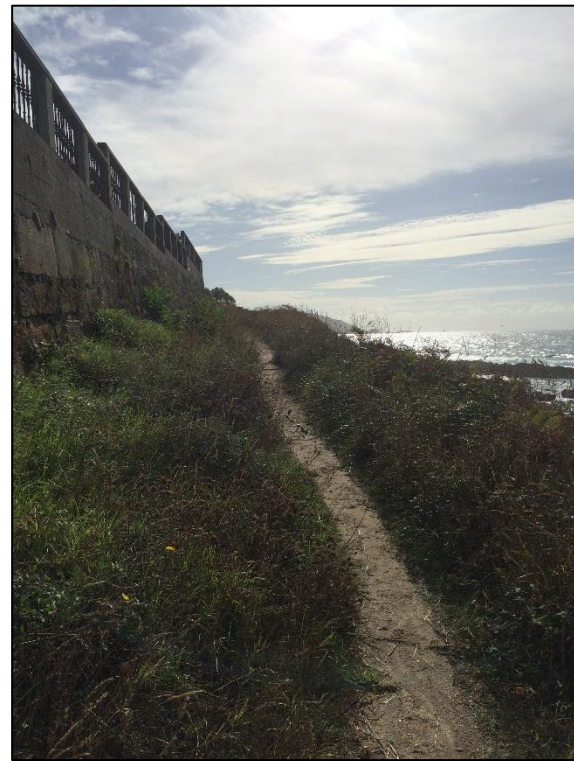




Playa de la Buraca



Senderos de tierra



Vistas al Océano Atlántico



Ubicación del Merendero



Ubicación del Aparcamiento y nueva entrada



Vegetación en la zona





Oceanográfico y alrededores



Faro de Cabo Estai



Entrada al Oceanográfico y a las playas de Furna y do Canto da Area





Tramos sin sendero que no han sido tocados por la mano del hombre





Entrada a la playa de Fortiñón



Playa de Fortiñón



Acceso a la playa de Noiva mediante sendero de tierra



Mirador entre playa de Fortiñón y de Noiva



Playa de Noiva



ANEJO 3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO
 2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL
 3. ESTUDIO DE NECESIDADES
 4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
 5. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO
 6. CONDICIONANTES TÉCNICOS
 7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS
 - 7.1 TRAZADO
 - 7.2 UBICACIÓN DE ESPACIOS
 - 7.3 MATERIALES
 8. EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS
 - 1.1. TRAZADO
 - 1.2. UBICACIÓN DE ESPACIOS
 - 1.3. MATERIALES
 9. PRESUPUESTO
-
- APÉNDICE 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - APÉNDICE 2: LISTADO DE TRAZADO EN PLANTA
 - APÉNDICE 3: LISTADO DE TRAZADO EN ALZADO
 - APÉNDICE 4: PLANOS



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO

En el presente anejo se pretende describir y analizar distintas alternativas planteadas para la realización del proyecto “**Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón**”, tras hacer un análisis de la situación actual y las necesidades detectadas. La solución adoptada será la óptima de acuerdo a condicionantes técnicos y también del área de estudio (legales, ambientales). Se justificará mediante el empleo de métodos de análisis multicriterio que engloben los distintos criterios y condicionantes de diseño y su valoración.

2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

El trazado propuesto se localiza en la parroquia de San Miguel de Oia, en el municipio de Vigo, provincia de Pontevedra. Comienza en la playa de Sobreira y termina en la playa de Fortiñón la cuál delimita con el concello de Saiás. Un trazado siguiendo la línea de costa y aprovechando un pequeño sendero existente.

Vigo es una de las ciudades grandes de Galicia, pero bien es cierto que no destaca en cuánto al turismo, sin embargo, hay muchas zonas con un alto poder paisajístico, y una de ellas es en dónde se localiza este paseo.

Es un lugar que aún no ha sido transformado por la mano humana, existe actualmente un sendero de tierra que se ha ido formando tras el paso de los años por los vecinos de la zona, que son los únicos conocedores de él y de las maravillosas vistas que éste contiene; cabe puntualizar que un pequeño tramo al comienzo en la playa de Sobreira está formado de hormigón; de todas formas, este sendero no abarca todo el trazado del proyecto aquí presentado. Esto es debido a que no tiene una buena accesibilidad.

Además, este sendero no está adaptado para que puedan disfrutar de él personas con movilidad reducida o carritos de bebés.

La época del año más transitada será en verano, sus visitas se verán incrementadas por gente con diferentes intereses: ir a las playas de la zona, pescar, pasear, correr, montar en bici o ir en patines. Y es por todo ello que este proyecto es conveniente.



Sendero existente de tierra



Pequeño tramo hormigonado

3. ESTUDIO DE NECESIDADES

La zona de San Miguel de Oia, dónde se desarrolla este proyecto está siendo cada vez más poblada, puesto que con los años está ocurriendo un éxodo de la ciudad a las zonas de la periferia, ya que la gente busca un lugar más tranquilo para vivir, donde encuentran una mayor calidad de vida, alejándose del bullicio y contaminación urbana. Además, en verano este lugar acoge a gran cantidad de turista por ser zona costera.

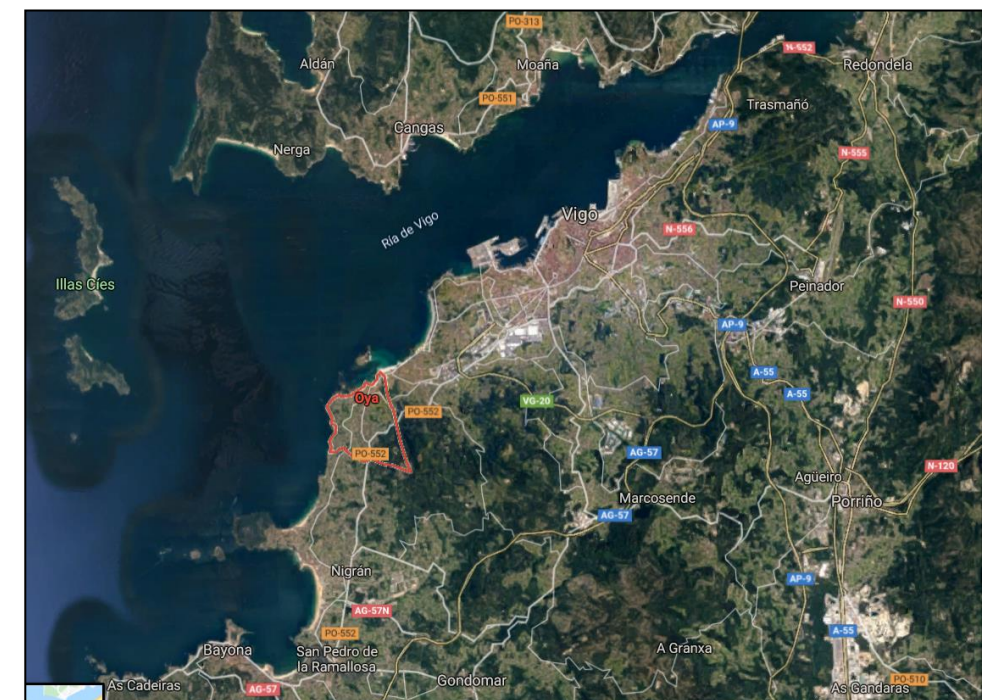
Es por ello que este proyecto resulta una solución idónea para aquella gente que busca desconectar de su ajetreada vida, dar un paseo (junto con sus hijos o mascotas), hacer deporte, disfrutar del merendero o simplemente de sus vistas al Océano Atlántico e Islas Cíes.

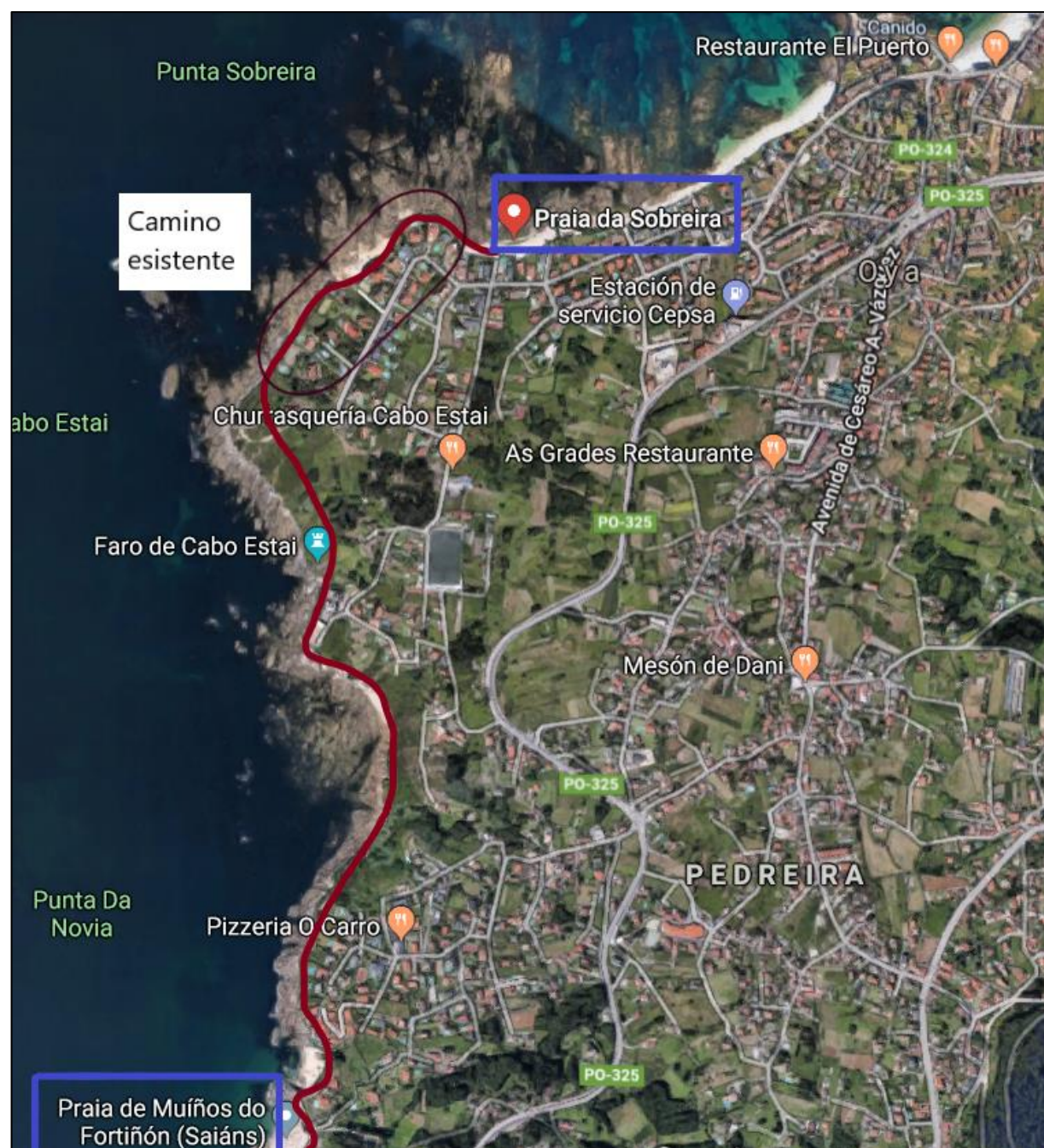
La creación de una entrada por la mitad del sendero con una zona de aparcamiento y de merendero, mejorará la accesibilidad y ampliará las opciones a la gente. Pues no tendrán que realizar el trayecto completo si no lo desean, podrán entrar por el medio donde existe una amplia explanada, a la cual podrán acceder cómodamente con sus coches y tomar un picnic en el merendero si así lo desean.



Zona sin sendero

4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO





5. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1. TOPOGRÁFICOS

La topografía de la zona condicionará el trazado del proyecto, estamos en el litoral así que a escasa cota, variando desde los 5 metros hasta los 20 como máximo, puesto que no estamos ante un lugar demasiado accidentado. El merendero y el aparcamiento se localizarán en una zona espaciosa donde no haya grandes cambios de cota.

5.2. AMBIENTALES

Los efectos ambientales serán un aspecto a tener en cuenta en el presente proyecto, puesto que se supone que la actuación se encamina a potenciar el uso y disfrute de la zona, pero no la degradación la misma. La actuación deberá ser respetuosa en la mayor medida posible con el medio, adaptándose a su topografía para evitar los movimientos de tierras innecesarios y respetando la vegetación de importancia que pueda existir. Además, el aspecto final deberá ser acorde con el entorno, evitando grandes estructuras o barreras visuales.

5.3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

Para la construcción de la senda se tendrán en cuenta el trazado del camino ya existente; y los accesos por carretera preexistentes tanto el del principio como el del final del sendero.

5.4. EXPROPIACIONES

Se tendrán que llevar a cabo alguna expropiación debido a que existen construcciones previas a la Ley de Costas donde no se ha respetado esos 6 m reservados para el uso público peatonal que ahora se exige a las nuevas construcciones pues actualmente parte de la zona reservada al proyecto está urbanizada.

5.5. USOS DEL SUELO

Todo el recorrido del paseo es dominio público y se encuentra dentro de la Zona de Servidumbre de Costas de la ley 22/1988. También condicionará en gran medida la ubicación de los aparcamientos y zonas de recreo (merendero).

5.6. LEGALES

La legislación que rige la construcción en esta zona es la siguiente:

- Plan Xeral de Ordenación Urbana (PXOU93)
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.



- Ley de Costas 22/1988
- Ley de accesibilidad y supresión de barreras de la comunidad autónoma de Galicia. Ley 8/1997.
- Plan de Ordenación do Litoral (POL)
- Recomendaciones Normativa Carril Bici

6. CONDICIONANTES TÉCNICOS

6.1. PENDIENTES MÁXIMAS

Se pretende una total accesibilidad al paseo suprimiendo las barreras para minusválidos, además de una comodidad de uso para todos, tanto peatones como los que irán sobre ruedas. Y es por ello que la pendiente máxima longitudinal a lo largo de toda la senda será de un 5%, siguiendo como recomendación las normativas de carriles bici, puesto que es más restrictiva que la del 6% que nos proporciona la Ley de accesibilidad y supresión de barreras.

6.2. PENDIENTE TRANSVERSAL

La pendiente transversal máxima será del 2%, suficiente para asegurar un drenaje cómodo y rápido y que impida la formación de charcos tan peligrosos para el tráfico ciclista. Esta pendiente se proyectará tan solo hacia un lado de la vía.

6.3. ANCHOS DE SECCIÓN

El ancho de la sección rodada será de 2.30 m para que exista una circulación bidireccional y que el usuario se sienta cómodo e incluso pueda adelantar si así lo desea.

La sección peatonal tendrá una anchura mínima de 2.00 m que permitirá un tránsito holgado entre los viandantes.

6.4. RADIOS DE GIRO

Los radios de giro deben ser suficientes para que el ciclista no se vea obligado a reducir en exceso su velocidad a la hora de tomar la curva, ya que puede provocar caídas o invasiones de otros espacios de la vía. Por eso se seguirá la recomendación de utilizar un radio mínimo de 10 m.

6.5. MATERIALES

Entre los criterios para la elección de pavimento, tendremos en cuenta lo siguiente:

- El criterio económico, se busca una obra rentable pero durable.
- Seguridad y confort: deberá haber un equilibrio entre la adherencia regularidad de la superficie

- Se buscará una diferenciación visual entre el carril bici y el paseo. La diferenciación puede lograrse por el color y también por la textura superficial.

7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En este apartado se describen las alternativas elegidas para el estudio del trazado de la senda. Todas ellas tendrán un ancho descrito en condicionantes técnicos: 2.50 m para el carril bici que se situará en el margen interior y 1.80 m el paseo peatonal que discurrirá en la margen pegada a la costa.

Lógicamente, es parte fundamental en el diseño y organización del proyecto, por lo que es necesario un análisis en profundidad buscando seleccionar la mejor opción. En dicho estudio se valorarán distintos aspectos, como el grado de

adaptación al terreno, el aprovechamiento de caminos existentes, la estética del paisaje y aspectos económicos.

Se ha utilizado el programa de trazado de Obras lineales ISTRAM ISPOL para establecer los ejes de trazado de las diferentes alternativas sobre el terreno.

ALTERNATIVA 0

Esta alternativa se refiere al hecho de no actuar en la zona, pero se descartará ya de primeras debido a que la función de este proyecto es servir como Trabajo de Fin de Grado y por ello se necesita un proyecto que llevar a cabo.

Además, el estudio de necesidades corrobora la falta de una actuación.

7.1. ALTERNATIVAS DE TRAZADO

ALTERNATIVA 1

Esta alternativa de trazado comienza en la playa de Sobreira, donde ya existe una entrada a la misma, la cual aprovecharemos, como también lo haremos con la primera parte del recorrido puesto que ya hay un camino de tierra.

Esta propuesta de trazado se caracteriza por ir siguiendo la línea de la costa en todo su recorrido hasta llegar a la playa de Fortiñón. Como el camino va pegado al mar, a penas tendrá diferencias de cota, lo que supondrá un ahorro económico ya que tendremos menos movimientos de tierra. Y las expropiaciones que se harán serán solo aquellas que no cumplen esos cinco metros reservados para el tránsito de personas que ahora exige la Ley de Costas.





Esta propuesta es continua y homogénea en cuanto a la estética ya que no se pierde la vista del mar en ningún momento, lo que contribuye a que sea un recorrido de lo más agradable

ALTERNATIVA 2

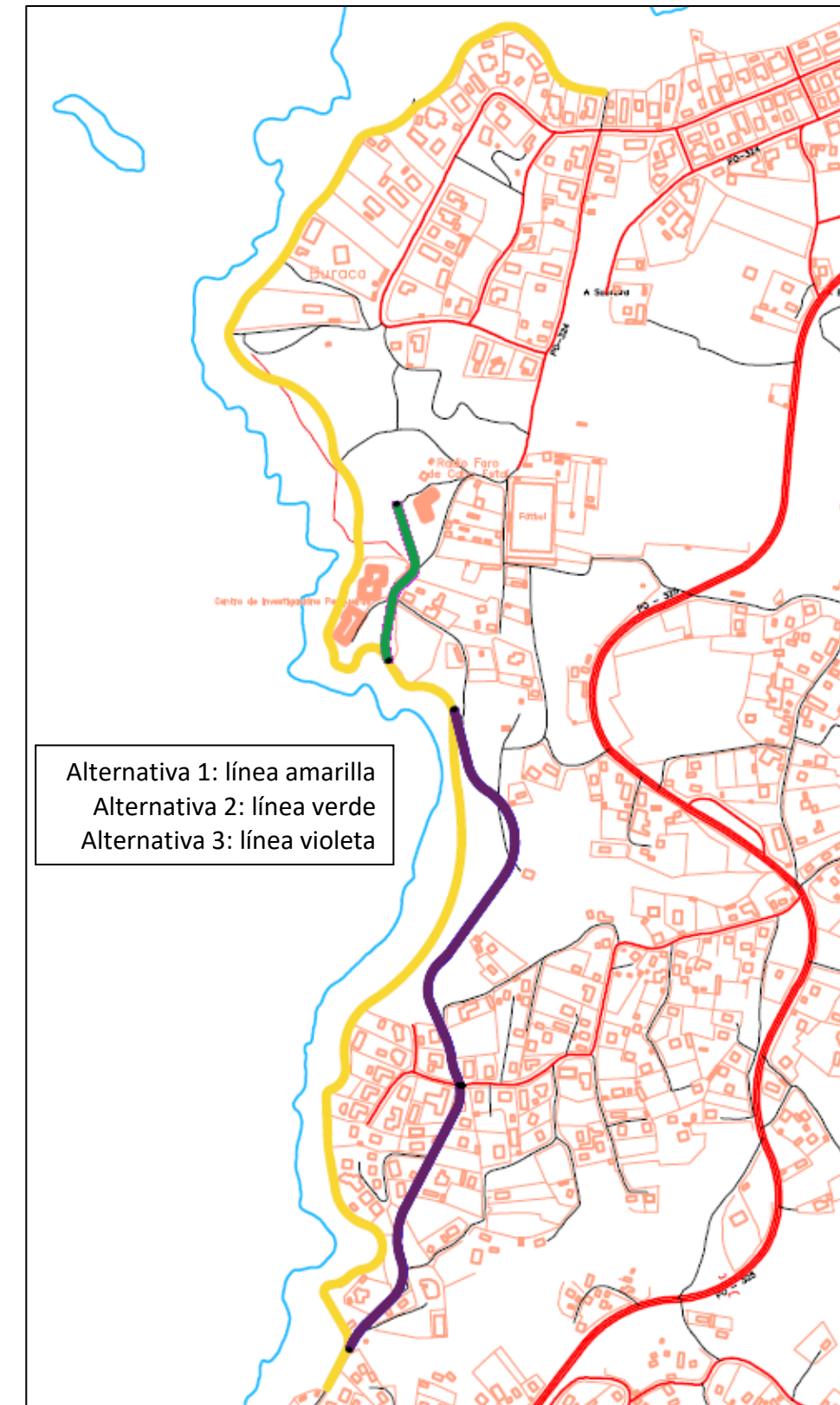
Esta segunda alternativa comienza en la zona de Cabo Estai, con entrada por un camino privado ya existente que proviene de la calle llamada Subida al Faro. El trazado se dirige por detrás del Oceanográfico, es decir no va tan pegado a la costa como el anterior y luego ya enlaza con el trazado de la alternativa 1.

Por lo tanto, a diferencia de la propuesta anterior, este recorrido es más corto y parte de su trazado transcurre por terreno privado.

ALTERNATIVA 3

Su trazado hasta la mitad del recorrido es el mismo que el de la alternativa 1, siguiendo la línea de la costa. Pero a partir de la mitad, se aumenta de cota para intentar aprovechar parte de un camino de tierra. Luego el último tercio de su recorrido es por el Camino de la Mide, el cuál es estrecho y está asfaltado pues actualmente transcurren vehículos. Este trazado discurre entre casas y fincas hasta llegar a la playa de Fortiñón.

Legando al final del recorrido se pierde homogeneidad al haber un cambio del entorno, también se pierde la vista al mar debido a que discurre más en el interior entre las viviendas.



7.2. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE ESPACIOS

MERENDERO

Se propone una zona reservada para un merendero donde la gente pueda quedarse a descansar, mirar las vistas o tomar un picnic. Constará de algunas mesas y bancos de piedra, que no desentonen con el paisaje natural que existe durante todo el sendero.

ALTERNATIVA 1

La primera zona propuesta se encuentra en Cabo Estai, y es un lugar donde apenas hay un cambio de cota de nivel, lo cuál supondrá menos obra pues habrá poco movimiento de tierras. Esta zona tiene fácil acceso por los caminos ya existentes que hay próximos.

ALTERNATIVA 2

Ubicada en una zona amplia verde entre el oceanográfico y los caminos de La Mide. Se propone una zona más alargada para el mayor disfrute de las vistas, pero su ubicación se encuentra en una zona de mayor pendiente lo que implicaría alta incomodidad para las funciones que así se pretenden y su solución sería un mayor movimiento de tierras. También como en el caso anterior podríamos acceder a la zona por un camino preexistente.

ALTERNATIVA 3

Se encuentra muy próxima al lugar de la alternativa anterior pero más hacia el interior, quedando un poco desligado de la alternativa de trazado número 1, pues su ubicación ya se encuentra en una zona de viviendas. En este caso también nos encontraremos con más pendiente que en el primer caso, lo cuál será un inconveniente como se expresó antes.

APARCAMIENTO

Se propone la construcción de un pequeño aparcamiento para aquellas personas que se acerquen al paseo en coche tengan un lugar seguro y adecuado donde dejar sus vehículos, para así dotar de mayor comodidad a las prestaciones que tiene nuestro proyecto.

ALTERNATIVA 1

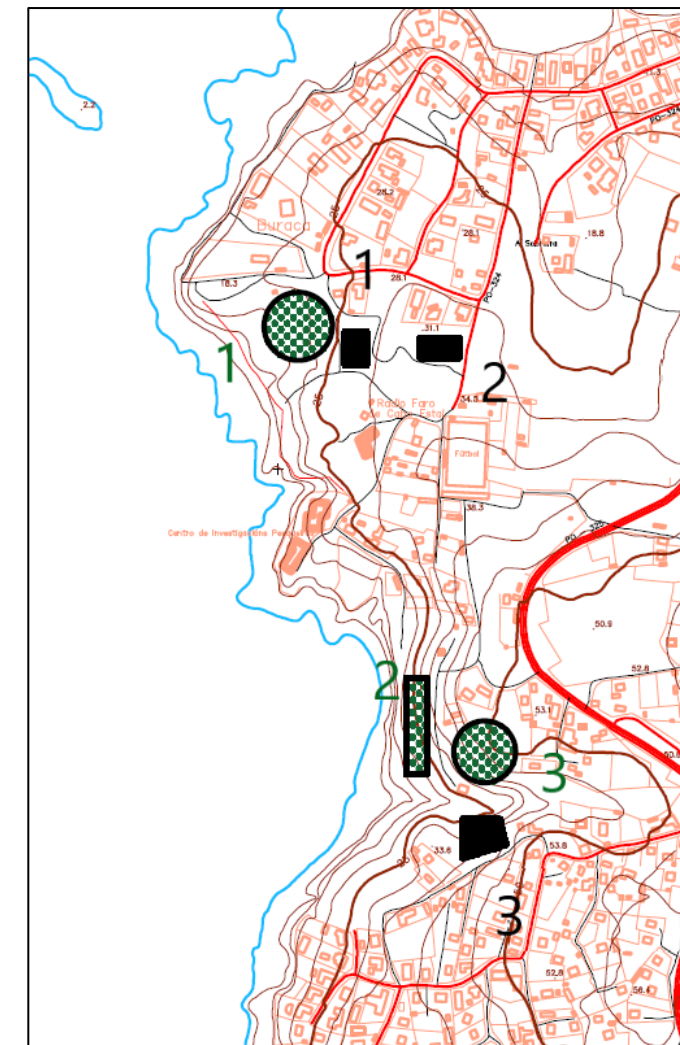
Pegado a la alternativa 1 de merendero. Próximo a los caminos ya existentes tanto de asfalto como de tierra y en una zona casi plana.

ALTERNATIVA 2

En una zona próxima a la anterior pero más alejado del paseo, lo que puede resultar un poco incomodo por su no cercanía, pero su acceso es mejor, pues una carretera pasa por ahí, también es una zona plana pero arbolada.

ALTERNATIVA 3

Ubicado en la zona donde tenemos las alternativas de los merenderos 1 y 2, algo alejada del trazado del paseo y de los espacios reservados para el merendero, pero accesible por carretera.



7.3. ALTERNATIVA MATERIALES

- Sección carril bici:

ALTERNATIVA 1

PAVIMENTOS TERRIZOS ECOLÓGICOS DE ÁRIDO COMPACTADO

Este es un pavimento terrizo continuo natural, estético y resistente, con patente europea con el que se logra la estabilización de suelos, de manera respetuosa con el medio ambiente, gracias a su composición. Es una composición de calcín de vidrio, reactivos básicos y árido calibrado. El ligante para el árido está formado por un conglomerante, un cemento de vidrio creado a partir del micronizado de residuos finales de estos desechos.

Dicho firme permite una fácil y rápida instalación y ofrece un resultado duradero y resistente. Por otro lado, sus características técnicas le confieren un alto grado de resistencia para estabilizar superficies con pendientes de hasta un 15%.

Conserva el aspecto natural, la textura y el color del árido utilizado, lo que le permite integrarse perfectamente con el paisaje tanto natural como urbano.

Además, se presenta como un pavimento altamente respetuoso con el medio ambiente ya que durante el proceso de fabricación del ligante no existe ningún tipo de emisión de CO2 y el consumo energético es ínfimo en comparación con los cementos tradicionales.

Entre sus variantes, el firme tipo *Aripaq* colabora en la reutilización del material de desecho que hasta ahora se venía tirando en las plantas de reciclado del vidrio.

Respecto a sus ventajas destacan la conservación del aspecto natural, la textura y el color del árido. Al ser impermeable, impide el nacimiento y desarrollo de malas hierbas. No forma cárcavas, ni produce polvo, impide la formación de charcos y

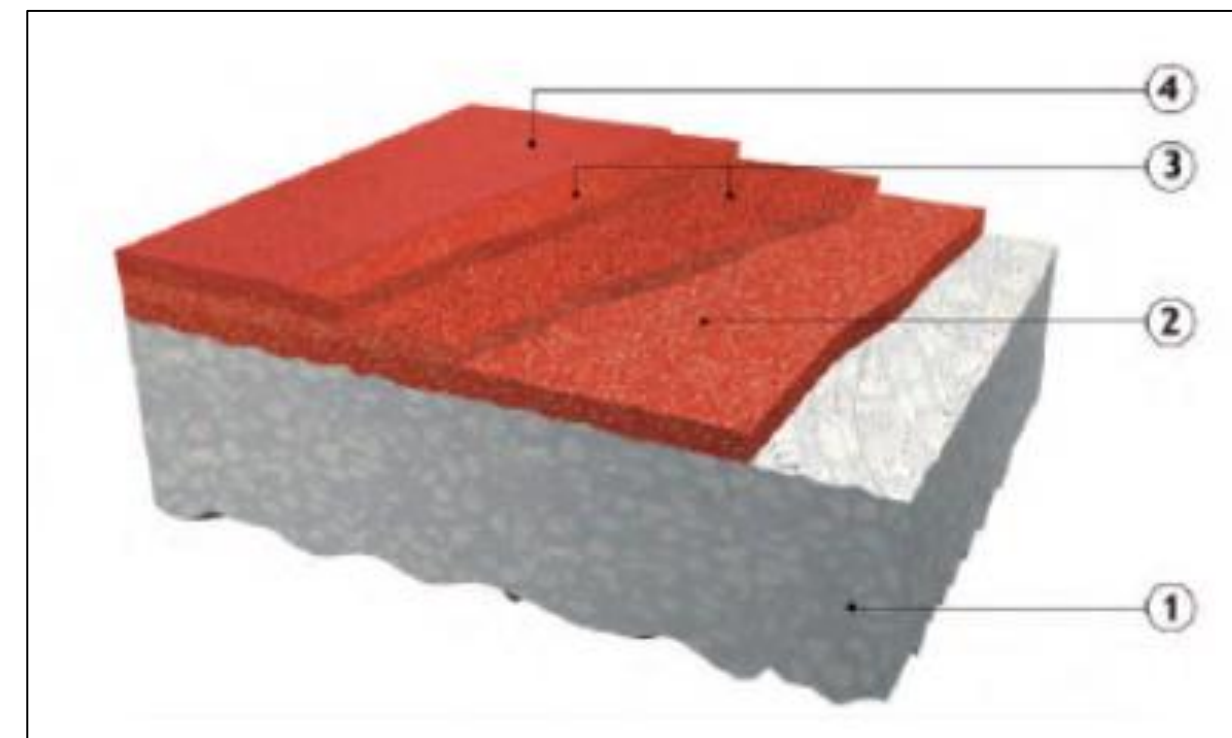
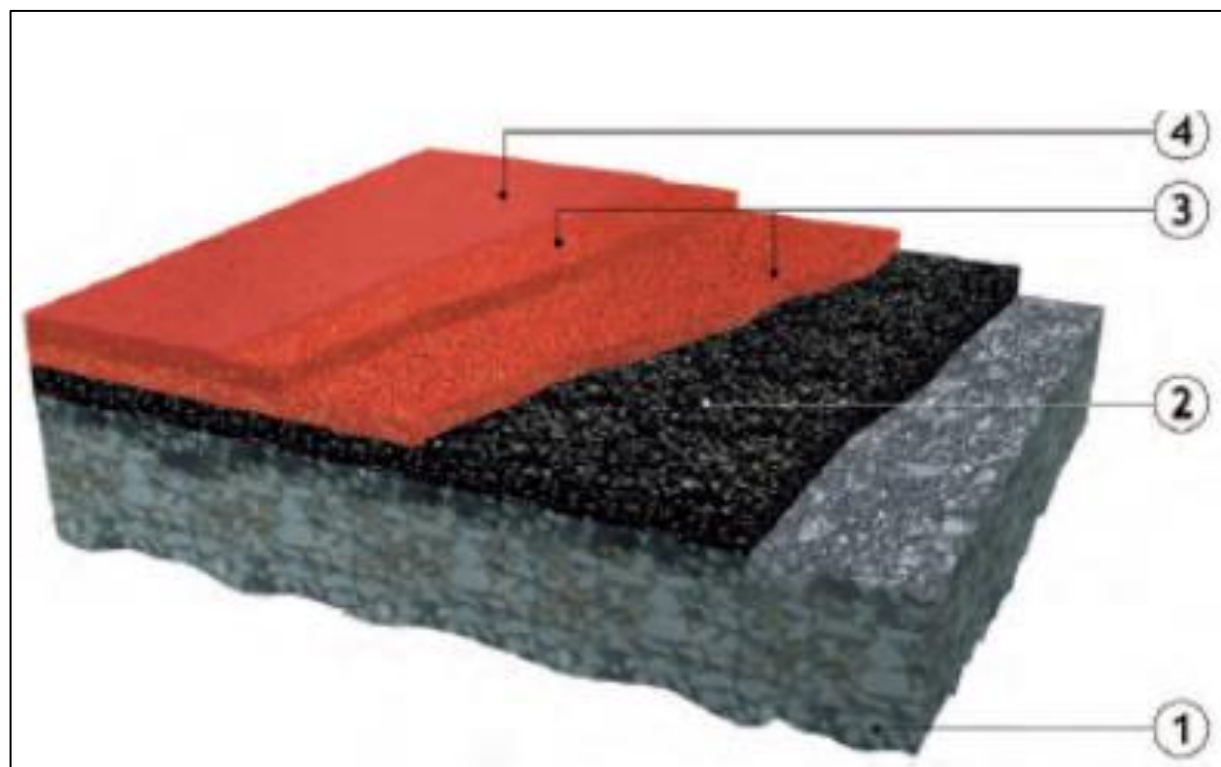
mantiene una flexibilidad muy agradable para los usuarios. Tiene un buen comportamiento frente a condiciones climatológicas externas y está indicado para ambientes agresivos. No necesita mantenimiento a corto plazo, dado que posee una durabilidad muy elevada, también cabe destacar su carácter antideslizante.



ALTERNATIVA 2

PAVIMENTO DE AGLOMERADO

El Sistema Compodur Urbano S/Aglomerado es un revestimiento rugoso especial para carril bici sobre soportes de aglomerado asfáltico. Se trata de un sistema multicapas: la primera de Compotop (mortero sintético) para regularizar el soporte, dos capas de mortero acrílico Compotex y una capa de sellado con pintura acrílica Paintex. Espesor aproximado: 2 mm. Se trata de un pavimento continuo y rígido de gran resistencia estructural. Entre las ventajas que ofrece este pavimento se encuentra la alta drenabilidad y la comodidad para el usuario, ya que al tratarse de un pavimento flexible la sensación de confort es más alta que sobre un pavimento rígido. La pintura para la señalización sobre este pavimento funciona muy bien.



- Sección paseo peatonal

ALTERNATIVA 3

PAVIMENTO DE HORMIGÓN

El sistema Compodur Urbano S/Hormigón consiste en un revestimiento rugoso especial para carril bici sobre soportes de hormigón. Se trata de un sistema multicapas: la primera de Expoxan (mortero epoxi) que garantiza la adherencia al soporte, dos capas de mortero acrílico Compotex y una capa de sellado con pintura acrílica Paintex. Espesor aproximado: 2 mm. También Se trata de un pavimento continuo y rígido de gran resistencia estructural. El firme de hormigón por lo general suele ser más barato que el de hormigón y tiene una vida útil más larga. No le afecta el calor por lo que no se vuelve pegajoso ni se volatilizan elementos, concluyendo que no es contaminante, aspecto importante a tener en cuenta en nuestra zona tan natural. La señalización sobre este pavimento resulta muy buena con pinturas.

ALTERNATIVA 1

PAVIMIENTO DE PIEDRA

Este pavimento se compone de losas de piedra natural o labrada respectivamente, asentadas sobre una capa de mortero de cemento unidas mediante lechadas de cemento. Sus principales características funcionales son la elevada capacidad portante, que en este caso se hace innecesaria para soportar el paso de peatones. Además es un pavimento muy rígido e impermeable con una gran durabilidad y un bajo coste en limpieza y conservación. Las propiedades formales están intrínsecamente ligadas al tipo de material empleado. Este material tiene un coste bastante elevado.





ALTERNATIVA 2

PAVIMENTO DE MADERA

La madera es un material con una delicada estructura superficial, baja resistencia frente a los choques y a la abrasión, también es frágil ante ataques químicos y por su porosidad. Además es un material con una durabilidad limitada.

La resistencia ante el choque y la abrasión es suficiente para soportar el paso de peatones. Y el color y la textura de la madera tratada se integran perfectamente con el medio. Aun así, el desgaste, las fracturas y manchas de humedad pueden alterar significativamente el aspecto de las mismas.

8. EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

8.1. TRAZADO

A continuación, se utilizará el método de las medias ponderadas siguiendo un modelo multicriterio para de esta forma escoger la alternativa de trazado más adecuada en cada caso.

Se tendrán en cuenta una serie de criterios, a cada uno se le asignará una ponderación en función de la importancia e influencia que posean. Se tomarán los siguientes criterios:

- Funcional: en este aspecto se valorarán las pendientes del paseo, la accesibilidad, la comodidad de los usuarios y la utilización de caminos existentes.
- Ambiental: se valora el aspecto medioambiental y paisajístico del paseo, la calidad de las vistas para el peatón que lo utiliza y su integración en el medio.
- Económico: se considerará el valor de las expropiaciones y los movimientos de tierras necesarios.



La valoración global se realizará de forma cuantitativa de tal manera que los criterios analizados se traducirán a una escala numérica. La influencia que tendrá cada uno estará derivado de la valoración que se le da a cada uno de los subcriterios que lo integran. De esta forma, a cada subcriterio se le aplicará un factor de ponderación, que se multiplicará por el valor que se establezca, y se calculará su valor final mediante el método de las medias ponderadas. Procedemos de forma análoga hasta obtener el valor numérico de cada criterio.

Una vez tengamos este dato para cada uno de los tres criterios, haremos el sumatorio de los productos de esta cifra por el factor de ponderación que corresponda y dividiremos entre el número de criterio.

Esta será la nota que finalmente decida la alternativa a elegir.

Los factores de ponderación de los tres grupos de criterios para elegir la alternativa de trazado del paseo son los siguientes:

Parámetros	Factor de Ponderación
Funcional	0,45
Ambienal	0,35
Económico	0,2

Funcional

1. *Pendiente longitudinal*: se utiliza como medida de la comodidad, de forma que a menor pendiente mayor puntuación.
2. *Accesibilidad*: se valorará de forma positiva las alternativas con puntos de acceso a vías de vehículos.
3. *Aprovechamiento de caminos existentes*: se valorará positivamente.

Criterios	Ponderación
Pendiente	0,2
Accesibilidad	0,15
Caminos Existentes	0,1

	Pendiente	Accesibilidad	Caminos Existentes
Alternativa 1	10	10	8
Alternativa 2	8	4	0
Alternativa 3	5	8	4

Ambiental

1. *Impacto ambiental*: se considerará positivamente cuanto menos se modifique el estado natural del terreno (integración en el medio) y cuanto más se aprovechen los caminos actuales. Se valorará en función de la cantidad de movimientos de tierra necesarios y el mayor aprovechamiento del viario existente.
2. *Valor paisajístico*: para el usuario se valorará positivamente los trazados que permitan mejores vistas sobre la ría.

Criterios	Ponderación
Impacto Ambiental	0,1
Valor Paisajístico	0,25

	Impacto Ambiental	Valor Paisajístico
Alternativa 1	6	10
Alternativa 2	8	8
Alternativa 3	7	3

Económico

1. *Expropiaciones*: Se entenderá como desfavorable cuanta mayor superficie de tierras a expropiar.
2. *Movimientos de tierras*: un mayor volumen de movimiento de tierras implicará un mayor coste económico del proyecto y por lo tanto una menor puntuación.

Criterios	Ponderación
Expropiaciones	0,1
Movimiento de Tierras	0,1

Aquí tenemos la matriz con las valoraciones de cada criterio de todas las alternativas:



Parámetro	Funcional			Ambiental		Económico	
Criterios	Pendiente	Accesibilidad	Caminos Existentes	Impacto Ambiental	Valor Paisajítico	Expropiaciones	Movimiento de Tierras
Alternativa 1	10	10	8	6	10	6	6
Alternativa 2	8	4	0	8	8	3	5
Alternativa 3	5	8	4	7	3	9	10

Homogeneizamos la matriz a partir de valores máximos y mínimos de cada columna y su diferencia. Así, cada término sería igual a:

$$\frac{\text{Puntuación propia} - \text{Mínimo de la columna}}{\text{Máximo de la columna} - \text{Mínimo de la columna}}$$

Parámetro	Funcional			Ambiental		Económico	
Criterios	Pendiente	Accesibilidad	Caminos Existentes	Impacto Ambiental	Valor Paisajítico	Expropiaciones	Movimiento de Tierras
Alternativa 1	1	1	1	0	1	0,5	0,2
Alternativa 2	0,6	0	0	1	0,71428571	0	0
Alternativa 3	0	0,66666667	0,5	0,5	0	1	1

A continuación, se procede a ponderar la matriz con los pesos asignados anteriormente a cada criterio:

Parámetro	Funcional			Ambiental		Económico		SUMA
Criterios	Pendiente	Accesibilidad	Caminos Existentes	Impacto Ambiental	Valor Paisajítico	Expropiaciones	Movimiento de Tierras	
Alternativa 1	0,2	0,15	0,1	0	0,25	0,05	0,02	0,77
Alternativa 2	0,12	0	0	0,1	0,17857143	0	0	0,39857143
Alternativa 3	0	0,1	0,05	0,05	0	0,1	0,1	0,4

Por lo tanto, se escogerá la **alternativa número 1** puesto que es la que mejor puntuación ha obtenido.

8.2. UBICACIÓN DE ESPACIOS

Utilizaremos el mismo método para la selección de las alternativas de ubicación de espacios. Los criterios a seguir en esta ocasión serán los siguientes.

1. Proximidad con la alternativa de trazado escogida
2. Cercanía aparcamiento-merendero
3. Accesibilidad mediante carretera
4. Integración con el medio: no haga falta talar árboles y el menor movimiento de tierras posible.

Parámetros	Factor de Ponderación
Proximidad alternativa 1	0,25
Cercanía aparc-merend	0,4
Accesibilidad carretera	0,25
Integración medio	0,1

Criterios	Proximidad Alternativa 1	Cercanía aparc-merend	Accesibilidad carretera	Integración medio
Alternativa 1	8	10	10	10
Alternativa 2	7	0	5	6
Alternativa 3	7	7	6	8

Criterios	Proximidad Alternativa 1	Cercanía aparc-merend	Accesibilidad carretera	Integración medio
Alternativa 1	1	1	1	1
Alternativa 2	0	0	0	0
Alternativa 3	0	0,7	0,2	0,5

Criterios	Proximidad Alternativa 1	Cercanía aparc-merend	Accesibilidad carretera	Integración medio	SUMA
Alternativa 1	0,25	0,4	0,25	0,1	1
Alternativa 2	0	0	0	0	0
Alternativa 3	0	0,28	0,05	0,05	0,38

La puntuación más alta en este caso también es la de la alternativa 1.

8.3. MATERIALES

Los criterios a tener en cuenta para la elección del material más adecuado tanto para el carril bici como para el paseo peatonal serán los siguientes:



1. Ambiental: queremos que nuestra senda se adecue lo máximo posible al entorno y por ello procuraremos escoger un material que sea lo menos dañino posible y que estéticamente no suponga una ruptura con el paisaje.
2. Económico: se valorará positivamente las opciones que requieran menos presupuesto.
3. La comodidad para el usuario también será un factor importante a tener en cuenta.

Para tener en cuenta el factor económico se han determinado los precios por metro cuadrado de las diferentes alternativas:

- Pavimento terrizo ecológico (Aripaq o similares): 20 €/m²
- Pavimento de aglomerado: 11 €/m²
- Pavimento de Hormigón: 12 €/m²
- Pavimento de piedra: 35 €/m²
- Pavimento de madera: 24 €/m²

Criterios	Ponderación
Ambiental	0,3
Económico	0,3
Comodidad Usuario	0,4

Sección	Carril Bici			Paseo Peatonal		
Criterios	Ambiental	Económico	Comodidad Usuario	Ambiental	Económico	Comodidad Usuario
Alternativa 1	10	5	8	9	1	6
Alternativa 2	7	9	10	7	4	8
Alternativa 3	7	8	9	-	-	-

Sección	Carril Bici			Paseo Peatonal		
Criterios	Ambiental	Económico	Comodidad Usuario	Ambiental	Económico	Comodidad Usuario
Alternativa 1	1	0	0	1	0	0
Alternativa 2	0	1	1	0	1	1
Alternativa 3	0	0,75	0,5	-	-	-

Tras aplicar la ponderación de los criterios mencionados previamente la matriz queda de la siguiente forma:

Sección	Carril Bici				Paseo Peatonal			
Criterios	Ambiental	Económico	Comodidad Usuario	SUMA	Ambiental	Económico	Comodidad Usuario	SUMA
Alternativa 1	0,3	0	0	0,3	0,3	0	0	0,3
Alternativa 2	0	0,3	0,4	0,7	0	0,3	0,4	0,7
Alternativa 3	0	0,225	0,2	0,425	-	-	-	-

Es por tanto que las alternativas escogidas son el pavimento de aglomerado (Compodur Urbano S/Aglomerado o similares) para el carril bici y el pavimento de madera para el paseo peatonal.

9. PRESUPUESTO

En este apartado se proporcionará un presupuesto estimado a groso modo de cada alternativa, teniendo en cuenta los volúmenes de tierra con los que se trabaja, así como los metros de paseo.

ALTERNATIVA 1

Con un terraplén de 36443.46 m³ (eje 1) y 4805.17 m³ (eje 2) y un precio de 9.52 €/ m³, implica un coste de 392.686,96 €.

El coste de pavimentar el terreno será los metros de sendero por el precio por metro cuadrado del pavimento de aglomerado y del de madera.

Sección	km	ancho	Precio	Coste
Paseo	2575 m	1.80 m	11 €/m ²	50.985 €
Carril Bici	2575 m	2.50 m	24 €/m ²	154.500 €

Haciendo un total de 154.550,985.

ALTERNATIVA 2

En esta ocasión tenemos un terraplén de 18221.73 m³ (hasta mitad de eje 1) y 2586.28 m³ (eje 3) y un precio de 9.52 €/ m³, implica un coste de 198.092,25 €.

El pavimento tendrá el siguiente coste:

Sección	km	ancho	Precio	Coste
Paseo	1515 m	1.80 m	11 €/m ²	29.997 €
Carril Bici	1515 m	2.50 m	24 €/m ²	90.900 €





El total será de 120.897 €.

ALTERNATIVA 3

En esta ocasión tenemos un terraplén de 18221.73 m³ (hasta mitad de eje 1) y 28194.75 m³ (eje 4) de desmonte. El precio de terraplén es de 9.52 €/ m³ y el de desmonte de 1.87 €/ m³. Por lo que nos dará un total de coste de movimiento de tierras de 226.195 €.

Y al igual que se vio para las alternativas anteriores, el coste del pavimento es el siguiente:

Sección	km	ancho	Precio	Coste
Paseo	2263 m	1.80 m	11 €/m ²	44.807,4 €
Carril Bici	2263 m	2.50 m	24 €/m ²	135.780 €

El coste total es de 180.587,4 €.

El resumen de los presupuestos para cada alternativa es el siguiente:

Alternativa 1 → 547.237,9 €

Alternativa 2 → 318.989,3 €

Alternativa 3 → 406.782,4 €



APÉNDICE 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

MEMORIA JUSTIFICATIVA



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

```
=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====
```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

0.000	-0.202	4.849	4.100	0.000	0.000	0.000	0.00
11.717	-0.293	4.848	4.100	104.849	105.334	0.000	74.28
15.000	-0.321	4.857	4.100	134.240	134.891	0.000	96.62
30.000	-0.341	4.869	4.100	268.691	270.303	0.000	202.61
34.154	-0.361	4.869	4.100	305.948	307.878	0.000	232.97
35.000	-0.365	4.873	4.100	313.537	315.537	0.000	239.27
40.000	-0.337	4.878	4.102	358.420	360.839	0.000	276.18
45.000	-0.152	4.881	4.104	403.330	406.136	0.000	309.78
46.867	-0.054	4.894	4.105	420.117	423.069	0.000	321.06
50.000	-0.041	4.907	4.106	448.331	451.575	0.000	339.07
55.000	-0.039	4.958	4.108	493.525	497.285	0.000	364.67
60.000	-0.036	5.041	4.109	539.065	543.456	0.000	387.21
61.867	-0.035	5.033	4.110	556.142	560.830	0.000	395.69
65.000	-0.034	5.043	4.110	584.802	590.134	0.000	412.78
70.000	-0.306	5.026	4.109	630.521	637.322	0.000	450.74
75.000	-0.565	5.021	4.109	676.183	684.817	0.000	499.60
76.867	-0.570	5.019	4.108	693.227	702.574	0.000	519.29
80.000	-0.527	5.018	4.108	721.820	732.346	0.000	551.88
85.000	-0.332	5.009	4.108	767.425	779.688	0.000	600.02
89.581	-0.062	4.995	4.107	809.154	822.739	0.000	637.50
90.000	-0.029	4.995	4.107	812.967	826.658	0.000	640.55
95.000	-0.020	4.988	4.107	858.461	873.228	0.000	672.48
95.287	-0.019	4.989	4.107	861.072	875.890	0.000	674.06
100.000	-0.017	5.002	4.107	903.970	919.506	0.000	697.32
100.994	-0.017	5.003	4.107	913.025	928.685	0.000	701.65
105.000	-0.015	5.005	4.106	949.520	965.610	0.000	718.23
110.000	-0.012	5.001	4.105	995.063	1011.589	0.000	737.92
115.000	-0.010	4.990	4.104	1040.562	1057.483	0.000	757.33
120.000	-0.008	4.987	4.103	1086.019	1103.367	0.000	777.05

125.000	-0.005	4.950	4.101	1131.371	1149.196	0.000	797.94
125.287	-0.005	4.950	4.101	1133.968	1151.821	0.000	799.20
130.000	-0.003	4.945	4.100	1176.613	1195.018	0.000	822.02
130.994	-0.002	4.942	4.100	1185.602	1204.143	0.000	827.39
132.930	-0.001	4.938	4.100	1203.104	1221.918	0.000	838.33
135.000	-0.000	4.937	4.100	1221.812	1240.930	0.000	850.53
152.000	-0.005	4.942	4.107	1375.544	1397.290	0.000	955.86
154.000	-0.025	4.947	4.108	1393.647	1415.721	0.000	968.79

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

```
=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====
```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

156.000	-0.020	4.952	4.109	1411.763	1434.177	0.000	981.85
158.000	-0.003	4.953	4.110	1429.886	1452.645	0.000	994.84
194.478	0.124	5.248	4.100	1765.686	1803.631	0.000	1252.45
195.000	0.131	5.248	4.100	1770.566	1808.858	0.000	1256.49
204.313	-0.389	5.302	4.100	1857.875	1903.642	0.000	1343.29
210.000	-0.574	5.331	4.100	1911.427	1963.203	0.000	1409.33
210.872	-0.594	5.418	4.100	1919.689	1972.509	0.000	1420.17
213.650	-0.660	5.472	4.100	1946.205	2002.480	0.000	1455.29
215.000	-0.703	5.469	4.101	1959.126	2017.126	0.000	1472.73
217.432	-0.827	5.444	4.102	1982.371	2043.524	0.000	1505.33
220.000	-0.944	5.429	4.103	2006.868	2071.397	0.000	1541.63
225.000	-1.266	5.305	4.106	2054.228	2125.273	0.000	1619.63
230.000	-1.522	5.251	3.973	2100.816	2177.998	0.000	1708.38
232.432	-1.622	5.219	3.974	2123.211	2203.172	0.000	1755.03
235.000	-1.616	5.221	3.974	2146.822	2229.672	0.000	1805.26
240.000	-1.652	5.147	3.970	2192.602	2281.186	0.000	1903.81
245.000	-1.836	5.051	3.975	2237.958	2331.944	0.000	2007.05
247.432	-1.930	5.024	3.978	2259.879	2356.199	0.000	2060.08





250.000	-2.011	4.995	3.980	2282.962	2381.548	0.000	2117.95
251.214	-2.001	4.985	3.985	2293.856	2393.453	0.000	2145.76
260.000	-1.691	5.067	3.991	2373.051	2479.263	0.000	2333.67
270.000	-0.346	5.106	3.616	2461.953	2575.366	0.000	2473.63
275.861	1.164	5.529	3.548	2514.116	2618.859	13.372	2494.79
280.000	1.241	7.085	3.500	2554.809	2642.976	35.106	2485.44
290.000	1.300	6.724	3.441	2658.559	2708.915	90.644	2461.80
300.000	0.359	4.964	3.428	2751.341	2777.124	134.515	2491.41
305.861	-0.224	4.946	3.484	2800.635	2818.872	154.610	2546.63
310.000	-0.383	4.945	3.535	2835.631	2850.511	168.186	2598.88
320.000	-1.605	4.940	3.660	2921.033	2932.449	199.314	2757.68
330.000	-0.887	4.932	3.785	3007.615	3015.679	227.984	2921.62
330.508	-0.897	4.932	3.719	3012.027	3019.767	229.386	2928.93
335.000	-0.803	4.903	3.763	3050.920	3055.879	240.869	2990.47
340.000	-1.053	4.906	3.525	3093.664	3100.448	246.894	3060.30
340.932	-1.113	4.906	3.631	3101.571	3109.586	246.894	3074.25
345.000	-0.914	5.173	3.811	3137.210	3149.841	246.894	3131.83
350.000	-0.536	5.060	3.778	3181.765	3198.523	246.894	3188.54
351.357	-0.374	5.048	3.691	3193.691	3211.298	246.894	3200.52

385.000	2.077	6.209	4.887	3503.439	3401.645	385.968	3186.69
390.000	1.766	5.476	5.096	3557.611	3427.567	423.174	3158.72
394.635	0.676	4.864	5.290	3605.643	3453.326	454.110	3151.13
395.000	0.587	4.864	5.307	3609.353	3455.471	456.332	3151.58
400.000	-0.685	4.857	3.575	3655.861	3494.079	471.412	3186.65
405.000	-1.571	4.856	4.018	3699.127	3541.617	471.412	3263.04
407.914	-2.017	4.854	3.987	3724.937	3569.008	471.412	3319.61
408.000	-2.015	4.854	3.987	3725.698	3569.808	471.412	3321.40
410.000	-2.002	4.855	4.016	3743.410	3588.285	471.412	3363.44
412.000	-2.052	4.853	4.019	3761.153	3606.562	471.412	3406.26
414.000	-1.872	4.854	4.035	3778.913	3624.750	471.412	3448.41
416.000	-1.810	4.856	4.041	3796.698	3642.897	471.412	3489.07
418.000	-1.662	4.858	4.037	3814.490	3661.041	471.412	3527.92
420.000	-1.479	4.860	4.041	3832.285	3679.234	471.412	3564.08
422.000	-1.347	4.861	4.036	3850.084	3697.469	471.412	3597.59
422.650	-1.281	4.862	4.038	3855.868	3703.402	471.412	3607.95
424.000	-1.160	4.861	4.037	3867.883	3715.734	471.412	3628.42
426.000	-1.017	4.860	4.032	3885.673	3734.028	471.412	3656.41
428.000	-0.829	4.909	4.030	3903.503	3752.396	471.412	3681.46
430.000	-0.674	4.946	4.027	3921.414	3770.876	471.412	3703.50
432.000	-0.545	4.946	4.024	3939.357	3789.407	471.412	3723.01
434.000	-0.461	4.945	4.021	3957.294	3807.941	471.412	3740.62
436.000	-0.424	4.943	4.019	3975.222	3826.471	471.412	3757.15
437.387	-0.438	4.940	4.019	3987.650	3839.313	471.412	3768.46
450.000	-1.209	4.861	4.013	4100.116	3955.103	471.412	3910.93
465.000	-1.520	4.879	4.025	4233.456	4091.303	471.412	4149.41
468.686	-1.568	4.881	4.026	4266.283	4124.676	471.412	4214.71
480.000	-1.642	4.891	4.030	4367.140	4227.237	471.412	4422.18
495.000	-1.284	4.914	4.006	4500.948	4364.039	471.412	4679.29
496.306	-1.280	4.917	3.999	4512.594	4376.021	471.412	4699.65

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Grupo 0
 EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

pagina 3

=====

* * * COTAS ROJAS, DESBROCES * * *

* * * ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA * * *

* * * Y DIAGRAMA DE MASAS * * *

=====

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
 DESBR TERRAP. VOLUMENES

355.000	-0.175	5.000	3.643	3225.352	3244.903	246.894	3226.69
360.000	0.157	4.985	3.495	3268.160	3285.565	251.194	3250.76
364.635	0.495	4.965	3.195	3306.722	3314.457	262.486	3260.19
365.000	0.494	4.967	3.848	3309.820	3316.374	263.786	3260.36
370.000	0.731	5.004	4.262	3355.022	3340.483	286.795	3257.06
375.000	1.036	5.074	4.470	3402.048	3361.495	315.247	3243.95
380.000	1.611	5.279	4.679	3450.802	3380.159	348.696	3219.47

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 4

PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Grupo 0
 EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

=====

* * * COTAS ROJAS, DESBROCES * * *

* * * ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA * * *

* * * Y DIAGRAMA DE MASAS * * *

=====



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 5

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

499.986	-1.230	4.924	3.999	4545.419	4409.865	471.412	4756.15
500.000	-1.230	4.924	3.999	4545.544	4409.994	471.412	4756.37
510.000	-0.945	4.936	3.997	4634.824	4502.433	471.412	4894.30
514.986	-0.709	4.942	4.001	4679.387	4548.785	471.412	4950.84
520.000	-0.463	4.942	3.878	4723.917	4595.193	471.412	4996.03
529.986	0.107	4.937	3.407	4809.613	4675.374	480.843	5052.30
530.000	0.108	4.937	3.407	4809.730	4675.470	480.869	5052.35
533.665	0.251	4.933	5.001	4843.222	4698.751	492.787	5061.72
540.000	0.331	4.927	5.941	4909.111	4735.068	525.968	5068.20
541.513	0.307	4.927	5.765	4925.421	4743.621	534.642	5068.99
549.361	-0.059	4.905	3.487	5000.310	4796.381	560.477	5086.28
550.000	-0.087	4.905	3.509	5005.680	4801.452	560.996	5088.74
560.000	-0.018	4.897	3.635	5090.417	4885.840	564.331	5125.83
570.000	0.237	4.897	5.781	5186.472	4958.093	592.182	5143.20
571.513	0.215	4.897	7.686	5204.069	4966.740	602.138	5142.28
579.361	-0.085	4.896	11.066	5316.078	5014.442	674.975	5125.77
580.000	-0.120	4.892	11.069	5326.277	5018.578	681.941	5124.08
590.000	-0.809	5.101	3.620	5449.684	5099.304	736.227	5168.55
592.326	-0.940	4.907	3.695	5469.829	5121.576	736.227	5196.81
600.000	-1.304	5.170	3.930	5537.750	5197.282	736.227	5310.87
605.291	-1.217	5.113	3.931	5585.749	5250.597	736.227	5396.31
610.000	-1.005	5.101	3.820	5628.046	5297.239	736.227	5465.55
620.000	-0.309	5.088	11.396	5755.064	5383.694	795.537	5491.38
630.000	0.234	5.047	11.494	5920.187	5450.805	921.731	5352.05
635.291	0.331	5.017	11.547	6007.768	5481.669	992.782	5247.41
645.000	0.579	4.996	11.709	6169.273	5534.335	1124.688	5049.37
660.000	1.797	5.043	11.967	6422.134	5592.445	1345.717	4704.25
673.239	2.444	5.038	12.196	6648.813	5621.500	1560.249	4316.74
675.000	2.640	5.042	12.242	6679.205	5624.572	1589.691	4256.40
681.188	3.222	4.596	12.404	6785.279	5632.737	1695.144	4015.96
683.351	3.386	4.043	12.371	6821.417	5633.770	1732.821	3923.00
685.000	3.469	4.119	12.400	6848.569	5633.770	1761.870	3850.24
690.000	3.592	4.254	12.488	6931.721	5633.770	1850.718	3623.93
695.000	3.385	4.216	12.576	7015.555	5633.770	1940.065	3397.86
698.351	3.190	4.071	12.635	7071.681	5633.770	1999.779	3251.88
700.000	3.121	4.023	12.663	7099.212	5633.770	2029.053	3182.33
705.000	2.802	4.520	12.749	7184.101	5635.923	2117.110	2982.14

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

710.000	2.658	4.695	12.835	7271.101	5640.895	2204.589	2794.45
713.351	2.589	4.872	12.893	7330.239	5645.109	2263.284	2672.55
715.000	2.549	5.029	12.976	7359.732	5647.590	2292.216	2613.30
715.514	2.534	5.077	13.002	7369.005	5648.443	2301.246	2594.91
720.000	2.499	5.192	13.007	7450.379	5656.436	2380.128	2435.80
725.000	2.583	5.284	13.094	7541.820	5665.979	2468.328	2259.66
730.000	2.560	5.000	13.180	7633.212	5674.675	2556.803	2091.23
734.800	2.445	4.810	13.335	7720.390	5681.345	2642.007	1947.89
736.000	2.345	4.797	13.353	7742.166	5682.835	2663.377	1914.86
738.000	2.378	4.934	13.385	7778.635	5685.509	2699.052	1857.88
740.000	2.377	5.109	13.416	7815.478	5688.667	2734.781	1797.60
742.000	2.204	5.177	13.447	7852.627	5692.367	2770.474	1737.14
744.000	2.172	5.178	13.478	7889.906	5696.556	2806.040	1676.52
746.000	1.997	5.151	13.510	7927.224	5701.119	2841.481	1615.53
747.296	2.009	5.143	13.535	7951.419	5704.258	2864.398	1576.00
748.000	1.974	5.165	13.548	7964.581	5706.030	2876.841	1554.24
750.000	1.827	5.153	13.590	8002.036	5711.244	2912.190	1493.05
752.000	1.715	5.158	13.636	8039.574	5716.748	2947.497	1433.70
754.000	1.521	5.144	13.682	8077.193	5722.731	2982.552	1377.12
756.000	1.351	5.163	13.727	8114.909	5729.505	3017.041	1324.79
758.000	1.126	5.137	13.773	8152.711	5737.306	3050.687	1278.66
759.793	0.906	5.132	13.814	8186.650	5745.255	3080.019	1244.22
760.000	0.877	5.158	13.819	8190.575	5746.238	3083.354	1240.73
761.560	0.608	5.145	13.857	8220.198	5754.210	3108.011	1218.08
765.000	0.011	5.174	13.949	8285.772	5775.360	3159.493	1193.05
770.000	-0.834	4.878	3.523	8354.582	5816.531	3195.505	1219.32
775.000	-1.396	4.806	3.743	8396.957	5864.956	3195.505	1293.62
780.000	-1.483	4.806	3.733	8439.676	5913.976	3195.505	1380.55
785.000	-1.435	4.806	3.559	8481.935	5963.005	3195.505	1467.08



790.000	-1.190	4.806	3.539	8523.708	6011.491	3195.505	1547.50
795.000	-0.723	4.806	3.557	8565.474	6059.066	3195.505	1615.07
800.000	-0.515	5.095	3.668	8608.290	6106.482	3195.505	1668.37
805.000	-0.070	5.069	3.414	8651.406	6149.477	3199.247	1706.40
810.000	0.332	5.045	15.151	8723.102	6183.334	3243.433	1713.64
813.313	0.458	5.031	15.240	8790.136	6202.179	3297.720	1702.52
815.000	0.519	5.021	15.285	8824.362	6211.237	3325.900	1695.71
816.553	0.520	5.012	15.326	8855.922	6219.380	3352.049	1689.52

930.000	1.095	4.875	3.763	10269.702	6515.017	4517.552	565.48
940.000	2.237	4.973	6.740	10371.463	6524.020	4610.979	452.35
950.000	2.349	4.825	9.800	10503.156	6531.357	4739.083	249.02
960.000	-1.429	4.854	3.337	10617.239	6584.828	4808.259	192.12
969.686	-1.487	4.866	4.007	10699.885	6673.601	4808.259	327.74
970.000	-1.474	4.867	4.006	10702.671	6676.460	4808.259	332.77
970.888	-1.437	4.867	4.009	10710.551	6684.550	4808.259	346.70
975.000	-1.056	4.869	4.015	10747.066	6722.032	4808.259	405.33
980.000	-0.504	4.903	4.031	10791.612	6767.767	4808.259	459.92
985.000	-0.090	4.926	3.984	10836.220	6813.479	4808.259	494.27
985.888	-0.015	4.912	3.917	10844.096	6821.535	4808.259	498.46
990.000	0.152	4.916	3.791	10880.149	6858.408	4808.259	513.62
995.000	0.084	4.911	3.870	10923.869	6903.061	4808.259	529.59
1000.000	-0.202	4.902	4.043	10968.181	6948.228	4808.259	553.06
1000.888	-0.277	4.900	4.043	10976.123	6956.311	4808.259	558.61
1002.090	-0.384	4.897	4.044	10986.871	6967.246	4808.259	567.12
1005.000	-0.669	5.022	4.045	11013.072	6993.931	4808.259	592.88
1010.000	-1.176	5.030	4.042	11058.420	7040.512	4808.259	656.63
1015.000	-1.900	5.044	4.042	11103.816	7087.786	4808.259	750.46
1020.000	-2.773	5.019	4.039	11149.175	7135.565	4808.259	879.23
1025.000	-3.333	5.027	4.003	11194.394	7183.479	4808.259	1038.57

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 6

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

820.000	0.602	4.995	15.427	8926.171	6236.823	3410.803	1674.99
825.000	0.819	4.980	15.574	9028.613	6259.308	3499.095	1642.53
830.000	1.051	4.976	15.721	9131.742	6277.567	3591.865	1593.20
835.000	1.106	4.963	10.016	9220.934	6292.787	3671.683	1543.66
840.000	1.114	4.942	7.388	9289.208	6306.747	3729.253	1505.22
843.313	1.153	4.936	6.514	9328.599	6315.292	3761.523	1482.38
850.000	1.411	4.924	6.839	9406.213	6330.223	3826.502	1427.47
860.000	2.175	4.176	9.034	9531.080	6340.259	3944.398	1283.54
870.000	2.641	4.913	9.150	9667.448	6340.259	4083.373	1065.40
880.000	2.359	4.820	7.874	9801.232	6340.259	4219.030	844.18
890.000	1.733	4.230	5.933	9915.512	6342.692	4332.153	686.39
891.499	1.618	4.383	5.571	9930.590	6343.622	4346.459	669.76
900.000	0.997	4.881	3.892	10010.191	6355.690	4414.843	606.11
910.000	0.509	4.867	3.698	10096.879	6396.432	4461.715	582.41
920.000	0.374	4.870	3.826	10183.184	6465.506	4479.828	585.16
921.499	0.423	4.861	3.795	10196.190	6476.718	4481.745	586.04





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

pagina 7

=====

* * * COTAS ROJAS, DESBROCES * * *

* * * ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA * * *

* * * Y DIAGRAMA DE MASAS * * *

=====

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

1025.577	-3.363	5.027	4.003	11199.604	7189.005	4808.259	1058.50
1030.000	-3.609	5.023	4.003	11239.534	7231.315	4808.259	1216.57
1035.000	-3.671	5.028	4.000	11284.669	7279.176	4808.259	1402.00
1040.000	-3.451	5.071	3.997	11329.909	7327.503	4808.259	1584.39
1045.000	-3.116	5.086	4.003	11375.304	7376.423	4808.259	1754.82
1049.063	-2.873	5.078	4.044	11412.301	7416.274	4808.259	1882.79
1050.000	-2.883	5.078	4.045	11420.849	7425.454	4808.259	1911.32
1055.000	-3.104	5.093	4.045	11466.500	7474.935	4808.259	2069.21
1055.577	-3.134	5.150	4.045	11471.789	7480.723	4808.259	2088.12
1060.000	-3.508	5.169	3.974	11512.345	7525.452	4808.259	2241.03
1065.000	-3.998	5.178	3.977	11558.093	7576.226	4808.259	2433.49
1070.000	-4.443	4.916	3.976	11603.212	7626.136	4808.259	2646.96
1075.000	-4.695	4.917	3.974	11647.669	7675.120	4808.259	2875.86
1079.063	-4.718	4.910	3.972	11683.774	7714.909	4808.259	3066.70
1080.000	-4.679	4.907	3.972	11692.095	7724.092	4808.259	3110.63
1090.000	-3.656	4.978	3.972	11781.241	7822.180	4808.259	3529.89
1100.000	-0.574	4.899	4.023	11870.601	7916.712	4808.259	3762.93
1108.357	2.493	4.935	17.353	12001.011	7954.692	4906.297	3675.45
1110.000	3.177	6.100	17.641	12038.823	7954.692	4945.951	3604.55
1115.000	7.060	9.615	17.595	12166.202	7954.692	5078.433	3167.89
1118.646	8.414	11.505	17.562	12268.796	7954.692	5183.844	
2701.29							
1120.000	8.413	11.601	17.559	12308.216	7954.692	5224.026	
2514.39							
1125.000	8.407	10.362	17.549	12450.896	7954.692	5370.157	
1845.46							
1130.000	6.947	7.790	17.539	12583.996	7954.692	5508.515	1250.77
1133.646	5.809	6.700	17.531	12674.343	7954.692	5603.773	875.29
1135.000	5.456	6.384	17.528	12706.936	7954.692	5638.322	746.93

1140.000	4.484	5.539	17.518	12824.359	7954.692	5763.685	307.07
1145.000	3.998	5.260	17.507	12938.917	7954.692	5886.834	-95.74
1148.646	4.101	5.515	17.499	13022.376	7954.692	5976.399	-381.33
1150.000	4.269	5.702	17.505	13053.668	7954.692	6009.832	-488.78
1155.000	4.902	6.406	17.552	13171.583	7954.692	6134.891	-905.67
1158.935	5.776	7.149	17.619	13267.452	7954.692	6235.658	-
1267.80							
1160.000	6.091	7.306	17.632	13293.920	7954.692	6263.391	-
1373.41							
1162.000	6.589	7.569	17.655	13344.082	7954.692	6315.990	-
1580.93							
1164.000	7.047	7.791	17.678	13394.775	7954.692	6369.202	-
1798.70							
1166.000	7.436	7.969	17.702	13445.915	7954.692	6422.936	-
2024.75							
1166.296	7.497	7.992	17.705	13453.517	7954.692	6430.929	-
2058.83							

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

pagina 8

=====

* * * COTAS ROJAS, DESBROCES * * *

* * * ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA * * *

* * * Y DIAGRAMA DE MASAS * * *

=====

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

1168.000	7.820	8.126	17.721	13497.432	7954.692	6477.120	-
2257.56							
1170.000	8.119	8.215	17.739	13549.232	7954.692	6531.663	-
2495.57							
1172.000	8.363	8.265	17.757	13601.208	7954.692	6586.462	-
2737.29							





2938.24	1173.656	8.427	8.269	17.700	13644.257	7954.692	6631.898	-	12082.96	1244.000	7.872	9.234	18.456	15579.213	7954.692	8641.292	-
3101.16	1175.000	8.437	8.253	17.727	13679.167	7954.692	6668.763	-	12342.82	1246.000	8.187	9.165	18.475	15634.542	7954.692	8698.956	-
3709.38	1180.000	8.442	8.228	17.826	13809.251	7954.692	6806.175	-	12605.07	1248.000	8.586	9.097	18.494	15689.772	7954.692	8756.823	-
3851.23	1181.162	8.371	8.249	17.849	13839.551	7954.692	6838.169	-	12868.11	1250.000	8.877	9.024	18.512	15744.900	7954.692	8814.930	-
4321.24	1185.000	8.151	8.392	17.925	13940.134	7954.692	6944.060	-	12972.84	1250.797	8.890	8.999	18.520	15766.839	7954.692	8838.144	-
4942.29	1190.000	8.106	8.858	18.024	14073.130	7954.692	7083.170	-	13129.16	1252.000	8.862	8.912	18.533	15799.900	7954.692	8873.217	-
5043.22	1190.802	8.106	8.941	18.039	14094.729	7954.692	7105.660	-	13385.18	1254.000	8.744	8.793	18.554	15854.691	7954.692	8931.588	-
6079.25	1198.913	8.129	9.568	18.033	14316.084	7954.692	7335.276	-	13636.88	1256.000	8.470	8.675	18.575	15909.287	7954.692	8990.016	-
6220.06	1200.000	8.137	9.602	18.032	14346.104	7954.692	7366.315	-	13883.71	1258.000	8.165	8.578	18.596	15963.711	7954.692	9048.479	-
6899.96	1205.227	8.203	9.684	18.027	14490.748	7954.692	7515.882	-	14126.60	1260.000	7.883	8.510	18.617	16018.012	7954.692	9106.967	-
8186.62	1215.000	8.170	10.021	18.130	14763.717	7954.692	7797.663	-	14366.48	1262.000	7.626	8.464	18.638	16072.241	7954.692	9165.470	-
10109.18	1229.268	8.616	10.020	18.281	15166.447	7954.692	8213.344	-	14604.53	1264.000	7.463	8.697	18.659	16126.700	7954.692	9224.241	-
10209.35	1230.000	8.653	9.997	18.296	15187.161	7954.692	8234.766	-									
10368.31	1231.158	8.692	9.991	18.320	15219.934	7954.692	8268.678	-									
10484.11	1232.000	8.705	9.950	18.329	15243.759	7954.692	8293.343	-									
10627.78	1233.047	8.675	9.889	18.340	15273.341	7954.692	8323.985	-									
10758.01	1234.000	8.608	9.827	18.350	15300.218	7954.692	8351.836	-									
11029.40	1236.000	8.424	9.704	18.372	15356.470	7954.692	8410.143	-									
11297.62	1238.000	8.228	9.554	18.394	15412.494	7954.692	8468.230	-									
11562.53	1240.000	8.062	9.395	18.415	15468.252	7954.692	8526.073	-									
11814.02	1241.922	7.869	9.296	18.436	15521.628	7954.692	8581.468	-									
11824.16	1242.000	7.866	9.294	18.437	15523.791	7954.692	8583.714	-									





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000							pagina 9	1286.723	8.489	9.712	18.959	16742.789	7954.692	9866.902	-
PROYECTO :								17588.71							
GRUPO : 0 : Grupo 0								1287.102	8.494	10.194	18.976	16753.750	7954.704	9878.200	-
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO								17642.70							
								1288.856	8.517	10.484	19.053	16805.236	7954.761	9931.184	-
								17894.59							
=====								1290.000	8.552	10.670	19.066	16839.140	7954.761	9966.031	-
* * * COTAS ROJAS, DESBROCES * * *								18060.96							
* * * ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA * * *								1291.226	8.655	11.033	19.079	16875.826	7954.761	10003.664	-
* * * Y DIAGRAMA DE MASAS * * *								18241.35							
=====								1292.648	8.741	11.658	19.021	16919.048	7954.761	10047.876	-
								18453.26							
								1293.517	8.802	12.053	18.987	16945.866	7954.782	10075.212	-
P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUEDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.								18584.50							
DESBR TERRAP. VOLUMENES								1294.070	8.841	11.590	18.965	16962.897	7954.795	10092.544	-
-----								18668.77							
1266.000	7.399	9.240	18.680	16181.976	7954.692	9283.795	-	1295.966	8.993	10.000	18.985	17019.339	7954.795	10149.863	-
14843.44								18960.57							
1268.000	7.599	9.575	18.701	16238.172	7954.692	9344.081	-	1296.000	8.996	10.000	18.985	17020.324	7954.795	10150.861	-
15086.05								18965.84							
1270.000	7.636	9.596	18.723	16294.766	7954.692	9404.332	-	1298.000	9.139	10.000	19.018	17078.328	7954.795	10209.632	-
15333.14								19277.96							
1272.000	8.025	9.617	18.744	16351.445	7954.692	9464.042	-	1300.000	9.150	10.000	19.051	17136.397	7954.795	10268.498	-
15587.31								19594.03							
1273.632	8.059	10.348	18.761	16398.340	7954.692	9512.903	-	1302.000	9.160	10.000	19.084	17194.533	7954.795	10327.473	-
15803.19								19913.44							
1274.000	8.066	9.654	18.765	16408.925	7954.692	9523.870	-	1303.957	9.170	10.000	19.117	17251.483	7954.795	10385.294	-
15853.01								20228.52							
1275.531	8.338	7.000	18.781	16450.415	7954.692	9566.692	-	1304.000	9.171	10.000	19.117	17252.735	7954.795	10386.565	-
16059.28								20235.47							
1276.000	8.341	7.000	18.792	16462.508	7954.692	9579.123	-	1306.000	9.181	10.000	19.126	17310.978	7954.795	10445.734	-
16122.04								20558.96							
1278.000	8.316	7.000	18.838	16514.138	7954.692	9632.128	-	1308.000	9.192	10.000	19.135	17369.239	7954.795	10504.934	-
16390.98								20882.84							
1280.000	8.399	7.000	18.884	16565.860	7954.692	9685.168	-	1308.373	9.194	10.000	19.137	17380.107	7954.795	10515.977	-
16662.35								20943.25							
1280.060	8.406	7.000	18.885	16567.413	7954.692	9686.761	-	1310.000	9.202	10.000	19.144	17427.519	7954.795	10564.139	-
16670.54								21206.52							
1282.000	8.538	7.000	18.876	16617.622	7954.692	9738.269	-	1311.949	9.213	10.000	19.153	17484.330	7954.795	10621.808	-
16935.88								21520.83							
1284.000	8.566	7.000	18.867	16669.365	7954.692	9791.381	-	1314.068	8.998	12.391	19.192	17548.680	7954.795	10687.192	-
17210.14								21861.56							
1284.590	8.528	7.000	18.865	16684.626	7954.692	9807.043	-	1320.000	8.399	10.988	19.302	17732.197	7954.795	10874.440	-
17290.99								22781.11							





1320.947	8.249	10.809	19.186	17760.742	7954.795	10903.657	-	1340.000	4.168	7.092	17.997	18289.316	7954.795	11445.247	-
22921.40								24942.52							
								1342.000	3.991	6.621	17.678	18338.704	7954.795	11496.154	-
								25067.06							
								1344.000	3.821	6.431	17.250	18386.684	7954.795	11545.658	-
								25178.56							
								1344.946	3.695	6.329	16.996	18408.918	7954.795	11568.604	-
Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000								25226.64							
PROYECTO :								1346.000	3.578	6.154	16.654	18433.230	7954.795	11593.711	-
GRUPO : 0 : Grupo 0								25276.47							
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO								1348.000	3.420	6.079	15.688	18477.804	7954.795	11639.769	-
								25362.01							
								1350.000	3.256	5.897	13.798	18519.267	7954.795	11682.537	-
								25437.16							
								1352.000	2.979	5.760	11.733	18556.455	7954.795	11720.705	-
								25502.52							
								1354.000	2.818	5.479	9.558	18588.984	7954.795	11753.833	-
								25560.11							
								1356.000	2.763	5.444	9.357	18618.822	7954.795	11784.066	-
								25613.65							
								1358.000	2.786	5.624	9.316	18648.563	7954.795	11814.175	-
								25666.60							
								1359.946	2.868	5.989	9.332	18678.007	7954.795	11843.932	-
								25719.71							
								1360.000	2.872	6.002	9.334	18678.834	7954.795	11844.767	-
								25721.22							
								1362.000	3.034	6.436	9.456	18710.062	7954.795	11876.264	-
								25779.55							
								1364.000	3.231	7.001	9.635	18742.590	7954.795	11909.010	-
								25843.29							
								1366.000	3.457	7.535	10.639	18777.401	7954.795	11944.075	-
								25914.08							
								1368.000	3.706	7.772	12.577	18815.924	7954.795	11983.075	-
								25993.63							
								1368.847	3.821	7.973	12.953	18833.404	7954.795	12000.837	-
								26030.17							
								1370.000	3.967	8.120	15.529	18859.102	7954.795	12027.058	-
								26083.72							
								1380.000	5.545	9.081	19.875	19122.127	7954.795	12297.051	-
								26858.70							
								1388.698	7.021	9.639	19.965	19376.805	7954.795	12560.682	-
								27896.22							
								1390.000	7.173	9.670	19.979	19415.378	7954.795	12600.896	-
								28069.83							

=====

* * * COTAS ROJAS, DESBROCES * * *

* * * ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA * * *

* * * Y DIAGRAMA DE MASAS * * *

=====

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUEDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.

DESBR TERRAP. VOLUMENES

1321.046	8.228	10.794	19.128	17763.708	7954.795	10906.693	-	25719.71							
22935.94								1360.000	2.872	6.002	9.334	18678.834	7954.795	11844.767	-
1322.000	8.011	10.623	19.105	17792.161	7954.795	10935.823	-	25721.22							
23074.55								1362.000	3.034	6.436	9.456	18710.062	7954.795	11876.264	-
1324.000	7.544	10.310	19.050	17851.249	7954.795	10996.294	-	25779.55							
23355.51								1364.000	3.231	7.001	9.635	18742.590	7954.795	11909.010	-
1326.000	7.120	9.932	18.984	17909.526	7954.795	11055.905	-	25843.29							
23621.16								1366.000	3.457	7.535	10.639	18777.401	7954.795	11944.075	-
1328.000	6.619	9.539	18.904	17966.885	7954.795	11114.568	-	25914.08							
23868.13								1368.000	3.706	7.772	12.577	18815.924	7954.795	11983.075	-
1329.946	6.094	9.217	18.811	18021.832	7954.795	11170.761	-	25993.63							
24088.33								1368.847	3.821	7.973	12.953	18833.404	7954.795	12000.837	-
1330.000	6.080	9.207	18.809	18023.345	7954.795	11172.308	-	26030.17							
24094.15								1370.000	3.967	8.120	15.529	18859.102	7954.795	12027.058	-
1332.000	5.616	8.882	18.708	18078.950	7954.795	11229.199	-	26083.72							
24299.21								1380.000	5.545	9.081	19.875	19122.127	7954.795	12297.051	-
1334.000	5.117	8.348	18.586	18133.474	7954.795	11285.054	-	26858.70							
24484.74								1388.698	7.021	9.639	19.965	19376.805	7954.795	12560.682	-
1336.000	4.683	7.814	18.433	18186.654	7954.795	11339.636	-	27896.22							
24652.50								1390.000	7.173	9.670	19.979	19415.378	7954.795	12600.896	-
1338.000	4.342	7.422	18.242	18238.564	7954.795	11393.004	-	28069.83							
24804.58															





1400.000	7.680	9.721	20.084	19712.651	7954.795	12912.362	-	1426.000	6.393	9.972	20.432	20493.391	7954.795	13719.351	-
29437.38								32577.94							
1406.310	7.057	9.683	20.151	19900.816	7954.795	13109.648	-	1428.000	6.561	10.006	20.456	20554.256	7954.795	13782.094	-
30300.66								32836.23							
1408.000	6.867	9.710	20.178	19951.281	7954.795	13162.270	-	1428.971	6.485	10.021	20.468	20583.848	7954.795	13812.575	-
30525.38								32962.12							
1410.000	6.492	9.725	20.209	20011.102	7954.795	13224.316	-	1430.000	6.549	10.057	20.478	20615.245	7954.795	13844.879	-
30782.46								33095.21							
								1435.000	6.935	10.576	20.528	20769.342	7954.795	14002.946	-
								33756.50							
								1439.128	7.777	11.279	20.569	20899.272	7954.795	14136.011	-
								34333.05							
Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000							pagina 11	1440.000	8.017	11.544	20.577	20927.163	7954.795	14164.596	-
PROYECTO :								34459.38							
GRUPO : 0 : Grupo 0								1445.000	7.806	13.538	20.627	21092.878	7954.795	14334.325	-
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO								35168.47							
								1450.000	5.545	14.081	20.676	21265.183	7954.795	14511.170	-
								35766.29							
								1455.000	3.743	10.338	14.008	21412.942	7954.795	14662.562	-
								36143.31							
								1455.331	3.663	10.034	12.831	21420.755	7954.795	14670.503	-
								36159.45							
								1456.000	3.531	9.386	10.726	21435.131	7954.795	14685.029	-
								36189.79							
								1458.000	3.177	7.371	10.290	21472.904	7954.795	14723.071	-
								36267.43							
								1460.000	2.936	5.790	9.980	21506.336	7954.795	14756.843	-
								36331.32							
								1462.000	2.769	5.291	10.127	21537.524	7954.795	14788.478	-
								36387.99							
								1464.000	2.959	5.181	12.071	21570.193	7954.795	14821.821	-
								36448.35							
								1466.000	4.649	6.490	14.516	21608.451	7954.795	14861.034	-
								36540.88							
								1468.000	4.902	6.399	16.599	21652.455	7954.795	14906.349	-
								36671.38							
								1470.000	4.639	5.641	18.403	21699.498	7954.795	14955.273	-
								36814.97							
								1472.000	4.077	5.053	19.992	21748.588	7954.795	15006.785	-
								36955.09							
								1474.000	3.556	4.302	19.780	21797.716	7954.795	15058.645	-
								37079.38							
								1476.000	2.845	4.852	18.325	21844.975	7956.114	15107.481	-
								37180.29							

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

1412.000	6.349	9.722	20.240	20070.998	7954.795	13286.059	-
31022.22							
1414.000	6.046	9.749	20.272	20130.981	7954.795	13347.607	-
31238.31							
1416.000	5.681	9.766	20.303	20191.070	7954.795	13409.118	-
31438.63							
1417.641	5.375	9.780	20.329	20240.446	7954.795	13459.610	-
31601.95							
1418.000	5.400	9.791	20.333	20251.257	7954.795	13470.663	-
31638.28							
1420.000	5.810	9.843	20.358	20311.583	7954.795	13532.400	-
31851.53							
1422.000	5.944	9.879	20.382	20372.046	7954.795	13594.433	-
32081.93							
1424.000	6.228	9.933	20.407	20432.647	7954.795	13656.762	-
32325.35							





1478.000	2.372	5.037	18.709	21891.898	7959.410	15154.255	-	1498.000	-0.344	4.868	3.825	22248.615	8077.563	15418.889	-
37258.21								37423.67							
1480.000	1.782	4.864	20.104	21940.613	7963.554	15202.351	-	1500.000	-0.381	4.873	3.791	22265.971	8095.675	15418.889	-
37318.36								37409.97							
1480.488	1.678	4.865	20.408	21952.871	7964.643	15214.438	-	1502.000	-0.368	4.873	3.698	22283.206	8113.757	15418.889	-
37330.92								37396.17							
1482.000	1.346	4.862	20.995	21991.525	7968.551	15252.161	-	1504.000	-0.352	4.877	3.504	22300.159	8131.691	15418.889	-
37366.11								37383.07							
1484.000	0.893	4.856	21.006	22043.244	7975.396	15301.213	-	1505.645	-0.303	4.875	3.254	22313.738	8146.186	15418.889	-
37404.08								37373.27							
1486.000	0.449	4.863	21.009	22094.978	7984.466	15348.293	-	1515.000	-0.215	4.894	20.532	22470.695	8216.050	15526.561	-
37432.74								37580.78							
1488.000	0.103	4.864	21.004	22146.719	7995.520	15393.644	-	1530.000	3.784	4.931	20.221	22850.028	8288.658	15895.633	-
37455.18								38621.33							
								1538.565	5.175	4.978	20.044	23064.893	8315.597	16123.227	-
								39433.08							
								1545.000	5.248	5.001	19.887	23225.475	8333.380	16296.948	-
								40087.93							
								1560.000	5.462	5.670	19.521	23601.069	8377.393	16701.007	-
Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000								41632.71							
PROYECTO :								1568.565	5.682	3.982	19.313	23808.709	8391.030	16929.705	-
GRUPO : 0 : Grupo 0								42520.03							
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO								1571.485	6.006	3.901	19.241	23876.505	8391.030	17007.468	-
								42826.42							
								1575.000	6.014	7.027	19.156	23963.193	8399.732	17101.062	-
								43195.41							
								1590.000	2.667	5.736	18.790	24343.508	8477.953	17485.408	-
								44544.70							
								1601.485	-0.762	5.730	18.510	24623.549	8558.876	17749.202	-
								45203.77							
								1605.000	-1.594	5.580	18.426	24708.342	8590.600	17822.070	-
								45318.38							
								1620.000	-3.718	5.157	3.976	24956.887	8736.940	17973.666	-
								45228.83							
								1631.241	-4.116	5.021	3.993	25058.881	8847.412	17973.666	-
								44782.14							
								1635.000	-4.030	5.005	3.998	25092.743	8883.300	17973.666	-
								44628.43							
								1650.000	-3.056	5.017	4.001	25227.898	9026.055	17973.666	-
								44085.22							
								1661.241	-1.623	5.011	3.987	25329.161	9133.321	17973.666	-
								43799.61							
								1665.000	-1.223	5.010	3.997	25363.001	9169.214	17973.666	-
								43734.97							

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

1490.000	0.000	4.856	3.206	22180.649	8008.410	15417.419	-
37462.76							
1492.000	-0.101	4.867	3.547	22197.125	8024.076	15418.889	-
37456.16							
1494.000	-0.190	4.870	3.648	22214.058	8041.675	15418.889	-
37447.27							
1495.488	-0.250	4.870	3.776	22226.827	8054.936	15418.889	-
37439.30							
1496.000	-0.270	4.869	3.795	22231.259	8059.532	15418.889	-
37436.31							





	1680.000	-0.679	4.933	4.018	25497.684	9310.020	17973.666	-		1830.000	-7.574	4.928	4.020	27539.919	10177.552	19229.666	-
43541.16									44482.25								
	1695.000	0.008	4.907	3.896	25630.840	9446.828	17973.666	-		1845.000	-8.805	4.919	4.019	27674.070	10315.628	19229.666	-
43432.68									43324.48								
	1710.000	2.216	4.851	8.282	25795.363	9514.314	18073.603	-		1860.000	-9.478	4.918	4.019	27808.133	10453.461	19229.666	-
43542.42									42040.22								
	1719.786	4.833	8.807	15.682	25979.449	9514.314	18260.358	-		1875.000	-9.357	4.907	4.026	27942.159	10590.884	19229.666	-
43980.36									40719.55								
	1725.000	5.948	10.526	15.564	26111.309	9514.314	18393.839	-		1890.000	-8.968	4.888	4.015	28075.936	10728.190	19229.666	-
44412.39									39433.62								
	1740.000	5.852	6.870	15.224	26472.691	9514.314	18765.771	-		1905.000	-7.613	4.944	4.017	28209.921	10866.302	19229.666	-
45746.60									38262.41								
	1755.000	1.094	4.950	14.884	26787.146	9534.881	19084.840	-		1920.000	-5.593	4.889	3.898	28343.030	11003.763	19229.666	-
46559.04									37315.30								
	1770.000	-0.871	4.939	4.021	27003.104	9624.817	19229.666	-		1927.844	-4.039	4.862	3.927	28411.963	11078.132	19229.666	-
46659.16									36952.32								
	1785.000	-2.240	4.946	4.019	27137.549	9763.555	19229.666	-		1930.000	-3.116	4.945	3.930	28431.005	11099.388	19229.666	-
46387.01									36876.14								
	1800.000	-2.753	4.923	4.015	27271.823	9902.214	19229.666	-		1935.000	-1.854	4.906	3.968	28475.379	11147.882	19229.666	-
45988.97									36744.73								
										1940.000	-1.093	5.017	3.977	28520.053	11195.687	19229.666	-
										36657.68							
										1945.000	-1.607	5.215	3.983	28565.535	11245.279	19229.666	-
										36572.61							
										1950.000	-1.862	5.285	3.984	28611.704	11297.260	19229.666	-
Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000								pagina 13		36468.88							
PROYECTO :										1955.000	-1.853	5.197	3.988	28657.841	11349.295	19229.666	-
GRUPO : 0 : Grupo 0										36359.50							
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO										1957.844	-1.806	5.194	3.994	28683.967	11378.484	19229.666	-
										36298.16							
										1958.265	-1.807	5.177	3.994	28687.832	11382.785	19229.666	-
										36289.18							
										1960.000	-1.816	5.179	3.994	28703.745	11400.456	19229.666	-
										36252.22							
										1965.000	-1.930	5.114	3.995	28749.449	11450.809	19229.666	-
										36143.41							
										1970.000	-2.096	5.063	3.989	28794.854	11500.165	19229.666	-
										36028.87							
										1975.000	-1.909	5.073	3.990	28840.146	11549.005	19229.666	-
										35915.21							
										1980.000	-1.588	5.096	3.999	28885.543	11598.001	19229.666	-
										35812.59							
45653.51	1809.542	-4.179	4.913	4.009	27357.030	9989.957	19229.666	-		1985.000	-1.171	5.129	4.009	28931.128	11647.312	19229.666	-
	1815.000	-5.222	4.909	4.029	27405.770	10039.887	19229.666	-		35725.17							
45401.62																	





35676.40	1988.265	-0.908	5.171	4.013	28961.040	11679.730	19229.666	-	TERRAPLEN	61124.48	-1.0000	-61124.48
35670.55	1988.686	-0.879	5.172	4.018	28964.908	11683.927	19229.666	-	TOTAL		-36443.46	
35653.03	1990.000	-0.795	5.200	3.986	28976.981	11697.088	19229.666	-				
35599.23	1995.000	-0.310	5.328	3.467	29021.932	11743.358	19233.189	-				
35602.26	2000.000	1.049	5.593	9.325	29081.214	11778.383	19264.489	-				
35690.51	2005.000	2.714	5.229	9.203	29154.591	11798.182	19325.448	-				
35833.31	2010.000	3.672	4.286	9.081	29224.088	11804.082	19393.785	-				
35994.36	2015.000	4.003	4.654	8.958	29291.535	11804.082	19464.500	-				
36113.04	2018.686	3.846	4.488	8.868	29341.240	11804.082	19516.484	-				
36154.04	2020.000	3.709	4.382	8.834	29358.698	11804.082	19534.765	-				
36387.07	2030.000	1.726	5.073	8.570	29492.987	11815.906	19664.055	-				
36446.53	2040.000	0.211	8.611	8.306	29645.786	11888.915	19765.601	-				
36443.46	2040.692	0.135	8.422	7.843	29657.267	11897.376	19771.100	-				

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 14

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

* * * RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS * * *

MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
D ROCA	21671.04	1.1000	23838.14
D TIERRA	936.53	0.9000	842.88



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 2 : ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

50.000	-0.782	5.282	4.023	569.353	616.956	63.455	641.23
50.490	-0.785	5.267	4.020	573.908	621.840	63.455	647.29
60.000	-0.874	5.543	4.037	663.622	719.682	63.455	781.37
70.470	-1.294	5.406	4.030	763.170	830.575	63.455	962.35
75.000	-1.239	5.510	4.029	806.148	879.148	63.455	1047.96
77.130	-0.936	5.885	4.028	826.865	903.004	63.455	1086.99
83.790	-0.488	6.470	4.027	894.828	983.086	63.455	1192.58
90.000	-0.454	6.204	4.028	959.193	1059.186	63.455	1278.17

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

0.000	0.070	5.041	3.427	0.000	0.000	0.000	0.00
2.000	-0.220	5.051	3.557	17.077	16.575	1.679	11.25
4.000	-0.361	10.389	3.594	39.668	43.227	1.679	31.35
6.000	-0.363	9.767	3.571	66.989	77.300	1.679	57.00
8.000	-0.296	9.632	3.487	93.445	110.345	1.679	80.69
10.000	-0.219	9.693	3.434	119.692	141.877	2.847	102.26
12.000	-0.106	9.872	3.208	145.900	171.418	5.794	121.40
14.000	-0.056	9.724	6.852	175.557	199.619	13.721	136.46
16.000	-0.134	9.443	3.123	204.700	227.066	21.710	150.46
18.000	-0.075	9.102	7.020	233.388	253.697	29.979	163.29
19.056	-0.147	8.829	7.064	250.292	267.299	36.738	168.79
20.000	-0.209	8.677	7.103	265.242	279.342	42.713	174.17
22.000	-0.407	8.320	7.185	296.527	304.613	55.195	187.32
24.000	-0.538	7.927	3.230	323.190	329.971	62.423	205.81
26.000	-1.018	6.603	3.614	344.564	355.334	63.455	232.76
28.000	-1.475	6.520	3.567	364.868	380.495	63.455	267.46
30.000	-1.845	6.212	3.737	384.904	405.515	63.455	308.18
32.000	-2.099	5.600	3.792	404.245	429.559	63.455	353.57
34.000	-2.104	5.399	3.803	422.839	452.406	63.455	400.41
34.056	-2.103	5.415	3.806	423.355	453.034	63.455	401.71
36.000	-1.875	5.215	3.886	441.164	474.343	63.455	444.95
38.000	-1.536	5.129	3.751	459.144	495.296	63.455	484.23
38.113	-1.509	5.124	3.778	460.149	496.454	63.455	486.24
40.000	-1.129	5.208	3.720	476.971	515.706	63.455	517.04
42.000	-0.874	5.229	3.786	494.913	535.950	63.455	545.14
44.000	-0.815	5.289	4.042	513.259	556.213	63.455	571.12
44.301	-0.776	5.299	4.043	516.070	559.280	63.455	574.93
46.000	-0.641	5.319	4.035	531.953	576.582	63.455	595.35
48.000	-0.594	5.319	4.051	550.678	596.865	63.455	617.92

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 2 : ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

92.554	-0.453	6.018	4.029	985.091	1089.320	63.455	1312.64
94.889	-0.452	5.860	4.030	1008.368	1116.110	63.455	1343.93
97.225	-0.462	5.720	4.030	1031.309	1142.275	63.455	1375.29
103.769	-0.456	5.439	4.035	1094.213	1212.931	63.455	1460.27
104.232	-0.469	5.439	4.038	1098.600	1217.801	63.455	1466.05
110.000	-0.734	5.207	4.040	1152.600	1277.170	63.455	1540.47
119.232	-0.580	5.074	4.045	1237.377	1368.105	63.455	1652.20
120.000	-0.542	5.074	4.045	1244.381	1375.505	63.455	1660.49
130.000	-0.005	5.079	4.047	1335.608	1471.448	63.455	1745.22
134.232	0.084	5.084	4.042	1374.231	1511.875	63.455	1769.89
134.695	0.091	5.084	4.034	1378.455	1516.294	63.455	1772.36
135.000	0.095	5.084	4.029	1381.235	1519.203	63.455	1773.96
150.000	0.468	5.128	3.599	1515.029	1640.488	82.381	1827.00
150.958	0.537	5.128	3.532	1523.357	1646.562	85.054	1828.53
165.000	1.100	5.102	7.497	1672.612	1715.387	173.592	1792.49
166.448	1.172	5.100	8.051	1691.255	1720.640	188.039	1781.80





178.372	2.327	5.186	11.857	1871.272	1754.822	345.652	1551.07	258.000	-2.473	4.991	4.002	3095.331	2186.318	1278.772	499.36
180.000	2.466	5.192	11.885	1899.046	1758.383	371.885	1499.97	260.000	-2.491	4.984	4.010	3113.319	2205.450	1278.772	553.16
185.000	2.578	5.216	11.971	1984.705	1769.062	453.399	1333.13	262.000	-2.555	4.971	4.007	3131.292	2224.482	1278.772	607.55
190.000	2.251	5.175	12.056	2070.748	1780.472	534.819	1172.73	264.000	-2.581	4.956	4.011	3149.238	2243.410	1278.772	662.49
195.000	1.661	5.175	12.091	2156.991	1794.082	613.972	1055.45	266.000	-2.550	4.945	4.015	3167.165	2262.236	1278.772	717.31
196.191	1.420	5.194	11.045	2176.944	1797.824	631.629	1036.98	267.070	-2.531	4.945	4.017	3176.753	2272.279	1278.772	746.39
200.000	1.169	5.235	12.245	2241.163	1811.822	686.839	988.48	268.000	-2.488	4.944	4.017	3185.087	2281.003	1278.772	771.39
205.000	0.937	5.242	12.355	2328.856	1834.242	760.024	928.06	270.000	-2.437	4.937	4.021	3203.006	2299.720	1278.772	824.32
208.372	0.879	5.260	12.429	2388.349	1851.111	808.771	880.77	272.000	-2.324	4.936	4.024	3220.924	2318.389	1278.772	875.77
210.000	0.895	5.261	12.464	2417.176	1859.445	832.448	854.63	274.000	-2.279	4.923	4.029	3238.835	2337.013	1278.772	925.80
215.000	1.200	5.355	12.573	2506.308	1884.449	907.502	750.80	274.010	-2.278	4.923	4.029	3238.925	2337.106	1278.772	926.04
220.000	1.468	5.403	12.681	2596.337	1908.442	986.375	612.88	276.000	-2.197	4.927	4.029	3256.743	2355.597	1278.772	974.64
225.000	1.759	5.419	12.790	2687.070	1931.596	1068.654	450.05	278.000	-2.161	4.946	4.030	3274.674	2374.193	1278.772	1022.39
226.191	1.752	5.426	12.815	2708.776	1937.016	1088.679	408.45	280.000	-2.078	4.959	4.031	3292.640	2392.802	1278.772	1069.04
230.000	1.522	5.476	12.913	2778.539	1954.783	1152.357	279.76	282.000	-1.991	4.957	4.035	3310.622	2411.398	1278.772	1114.13
235.000	1.004	5.506	9.910	2863.053	1980.795	1224.240	161.04	284.000	-1.865	4.954	4.035	3328.603	2429.963	1278.772	1157.29
240.000	0.004	5.479	5.639	2929.388	2013.321	1268.036	135.19	286.000	-1.791	4.951	4.035	3346.578	2448.510	1278.772	1198.65
244.010	-1.045	5.164	3.771	2969.595	2048.470	1278.772	173.85	288.000	-1.705	4.955	4.037	3364.557	2467.061	1278.772	1238.59
246.000	-1.395	5.008	3.975	2987.425	2068.628	1278.772	206.88	290.000	-1.714	4.956	4.035	3382.541	2485.631	1278.772	1277.88
248.000	-1.823	5.006	3.994	3005.409	2088.749	1278.772	246.84	290.130	-1.722	4.956	4.035	3383.709	2486.838	1278.772	1280.44
250.000	-2.043	5.002	3.979	3023.390	2108.644	1278.772	292.19	292.000	-1.837	4.956	4.034	3400.521	2504.205	1278.772	1318.33
								294.000	-1.894	4.976	4.027	3418.514	2522.851	1278.772	1360.48
								296.000	-2.106	4.923	4.024	3436.465	2541.526	1278.772	1405.16
								298.000	-2.350	4.883	4.015	3454.309	2560.121	1278.772	1453.78
								300.000	-2.499	4.877	4.013	3472.098	2578.684	1278.772	1505.78
								301.716	-2.696	4.879	4.012	3487.354	2594.598	1278.772	1552.88
								302.000	-2.729	4.879	4.011	3489.879	2597.229	1278.772	1560.93
								304.000	-2.892	4.873	4.003	3507.646	2615.768	1278.772	1618.87
								306.000	-3.049	4.873	3.998	3525.393	2634.319	1278.772	1678.82
								308.000	-3.150	4.866	3.996	3543.126	2652.860	1278.772	1740.27
								310.000	-3.201	4.864	3.991	3560.842	2671.408	1278.772	1802.40
								312.000	-3.186	4.846	3.990	3578.533	2689.954	1278.772	1864.56
								314.000	-3.077	4.857	3.988	3596.214	2708.521	1278.772	1925.82
								316.000	-2.897	4.852	3.989	3613.900	2727.158	1278.772	1985.12

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 2 : ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

252.000	-2.241	4.998	3.998	3041.367	2128.300	1278.772	341.27
254.000	-2.410	4.996	3.998	3059.356	2147.787	1278.772	392.78
256.000	-2.450	4.995	3.999	3077.344	2167.113	1278.772	445.81

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 4

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 2 : ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO





```
=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====
```

```
392.000    3.391    6.187    11.015    4820.910    3000.683    2303.428    397.85
394.000    3.501    6.193    12.040    4856.346    3000.683    2339.364    321.14
```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

318.000	-2.655	4.852	3.987	3631.580	2745.859	1278.772	2041.71
320.000	-2.364	4.850	3.990	3649.258	2764.645	1278.772	2094.67
320.130	-2.343	4.850	3.988	3650.407	2765.870	1278.772	2097.96
324.776	-1.536	4.920	3.986	3691.627	2810.142	1278.772	2199.94
325.000	-1.494	4.957	3.988	3693.626	2812.305	1278.772	2204.07
330.000	-0.602	5.087	3.708	3737.976	2860.420	1278.772	2275.49
335.000	0.139	5.072	13.832	3807.225	2900.282	1314.929	2288.99
336.448	0.326	5.083	13.831	3834.605	2909.228	1336.210	2278.24
340.000	0.681	5.043	13.828	3901.712	2928.461	1391.205	2225.80
345.000	1.020	5.039	13.822	3996.042	2950.205	1474.244	2107.76
348.121	1.139	5.027	13.819	4054.885	2961.510	1528.491	2017.87
350.000	1.223	5.009	13.818	4090.279	2967.507	1561.826	1960.32
352.000	1.327	5.010	13.816	4127.931	2973.124	1597.910	1896.30
354.000	1.446	4.964	13.814	4165.536	2978.161	1634.357	1828.98
356.000	1.674	4.954	13.812	4203.081	2982.720	1671.054	1757.46
358.000	1.975	4.971	13.811	4240.628	2986.798	1708.101	1681.05
360.000	2.250	4.885	13.809	4278.104	2990.363	1745.464	1599.89
361.290	2.467	4.792	13.808	4302.159	2992.314	1769.734	1544.97
362.000	2.545	4.743	13.807	4315.347	2993.261	1783.151	1513.84
364.000	2.801	4.547	13.805	4352.248	2995.500	1821.051	1423.60
366.000	2.995	4.498	13.803	4388.901	2997.332	1859.006	1330.17
368.000	2.930	4.426	13.801	4425.429	2998.966	1896.892	1236.21
370.000	3.089	4.247	13.799	4461.703	3000.204	1934.682	1142.94
372.000	3.058	4.230	13.797	4497.776	3000.683	1972.714	1050.72
374.000	3.073	4.825	13.795	4534.422	3000.683	2011.409	959.07
374.460	3.213	4.911	13.794	4543.007	3000.683	2020.410	937.73
376.000	3.232	5.219	13.801	4572.056	3000.683	2050.716	867.11
378.000	3.137	5.139	13.810	4610.024	3000.683	2090.047	783.61
380.000	2.703	5.154	10.918	4645.045	3000.683	2126.012	717.23
382.000	2.496	5.315	8.136	4674.569	3000.683	2155.976	667.24
384.000	2.534	5.566	7.780	4701.367	3000.683	2182.969	623.24
384.623	2.570	5.649	7.827	4709.722	3000.683	2191.372	609.36
386.000	2.671	5.826	8.061	4728.561	3000.683	2210.316	577.28
388.000	2.903	6.030	8.701	4757.178	3000.683	2239.103	525.80
390.000	3.163	6.141	9.759	4787.808	3000.683	2269.968	466.46

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 5

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 2 : ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO

```
=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====
```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

394.787	3.494	6.185	12.309	4870.798	3000.683	2354.049	289.54
405.000	3.758	6.270	13.935	5068.420	3000.683	2555.415	-161.15
415.929	3.733	5.753	14.313	5288.486	3000.683	2781.124	-702.63
420.000	3.823	5.827	14.495	5370.698	3000.683	2865.833	-915.16
430.025	4.081	6.263	14.944	5578.865	3000.683	3080.140	-1475.39
435.000	4.254	6.569	15.167	5685.685	3000.683	3189.870	-1773.72
440.018	4.362	6.825	15.392	5795.962	3000.683	3302.930	-2087.01
443.523	4.424	7.104	15.528	5874.561	3000.683	3383.383	-2312.10
450.000	4.729	7.747	15.781	6024.050	3000.683	3536.025	-2750.96
451.167	4.804	7.890	15.826	6051.616	3000.683	3564.118	-2833.93
452.000	4.843	8.029	15.866	6071.445	3000.683	3584.313	-2893.99
454.000	4.982	8.410	15.960	6119.710	3000.683	3633.408	-3042.03
456.000	5.075	8.920	16.055	6169.056	3000.683	3683.506	-3196.49
458.000	5.358	9.422	16.150	6219.604	3000.683	3734.722	-3358.90
460.000	5.633	9.974	16.245	6271.395	3000.683	3787.100	-3531.21
462.000	5.918	10.540	16.340	6324.495	3000.683	3840.702	-3715.09
463.781	6.128	10.909	16.424	6372.772	3000.683	3889.368	-3888.74
464.000	6.149	10.953	16.434	6378.764	3000.683	3895.404	-3910.70
466.000	5.860	10.285	16.523	6432.959	3000.683	3950.067	-4106.08
468.000	5.467	9.115	16.611	6485.493	3000.683	4003.253	-4288.12
470.000	5.336	8.713	16.700	6536.631	3000.683	4055.228	-4461.12
472.000	5.398	8.475	16.788	6587.307	3000.683	4106.844	-4633.69





474.000 5.243 8.168 16.877 6637.616 3000.683 4158.195 -4805.17

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 6

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 2 : ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO

=====

* * * RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS * * *

=====

MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO

D ROCA	3749.54	1.1000	4124.49
D TIERRA	220.03	0.9000	198.03
TERRAPLEN	9127.69	-1.0000	-9127.69

TOTAL		-4805.17	



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 3 : ALTERNATIVA 2

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

128.000	-0.595	4.860	4.077	1141.071	1146.485	0.000	2047.41
130.000	-0.609	4.862	4.075	1158.944	1164.463	0.000	2066.60
130.272	-0.610	4.862	4.075	1161.375	1166.908	0.000	2069.21
132.000	-0.616	4.861	4.073	1176.816	1182.442	0.000	2085.82
134.000	-0.616	4.857	4.070	1194.678	1200.407	0.000	2105.10
136.000	-0.627	4.847	4.068	1212.520	1218.350	0.000	2124.45
138.000	-0.629	4.841	4.066	1230.342	1236.267	0.000	2143.82
140.000	-0.614	4.837	4.064	1248.150	1254.160	0.000	2163.02

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUEDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

0.000	0.054	4.819	4.095	0.000	0.000	0.000	0.00
15.000	-1.596	4.818	4.081	133.587	133.702	0.000	163.36
30.000	-1.893	4.835	4.073	267.130	267.500	0.000	456.80
45.000	-1.915	4.839	4.070	400.751	401.551	0.000	772.93
46.407	-1.922	4.836	4.069	413.284	414.128	0.000	802.78
53.037	-1.854	4.839	4.069	472.333	473.404	0.000	940.99
59.666	-1.765	4.842	4.066	531.380	532.705	0.000	1073.51
60.000	-1.757	4.847	4.066	534.356	535.694	0.000	1080.02
75.000	-1.688	4.851	4.060	668.031	670.099	0.000	1366.53
79.555	-1.744	4.852	4.056	708.613	710.952	0.000	1452.85
80.000	-1.747	4.853	4.057	712.577	714.945	0.000	1461.39
82.000	-1.736	4.863	4.063	730.412	732.914	0.000	1499.86
84.000	-1.728	4.870	4.067	748.275	750.911	0.000	1538.21
86.000	-1.694	4.869	4.068	766.150	768.918	0.000	1576.19
88.000	-1.613	4.870	4.061	784.017	786.913	0.000	1613.14
90.000	-1.502	4.861	4.074	801.883	804.895	0.000	1648.15
90.194	-1.490	4.861	4.075	803.617	806.638	0.000	1651.41
92.000	-1.312	4.852	4.080	819.752	822.859	0.000	1680.19
94.000	-0.945	4.857	4.083	837.624	840.811	0.000	1707.34
96.000	-0.618	4.870	4.089	855.522	858.795	0.000	1728.72
98.000	-0.555	4.872	4.068	873.420	876.809	0.000	1746.76
100.000	-0.578	4.868	4.066	891.293	894.827	0.000	1764.35
100.832	-0.595	4.866	4.057	898.722	902.321	0.000	1771.82
110.000	-0.780	4.864	4.057	980.524	984.834	0.000	1862.26
119.445	-0.688	4.859	4.060	1064.774	1069.711	0.000	1961.72
120.000	-0.666	4.858	4.063	1069.724	1074.693	0.000	1967.45
122.000	-0.663	4.841	4.063	1087.550	1092.638	0.000	1987.82
124.000	-0.675	4.846	4.065	1105.365	1110.573	0.000	2008.00
126.000	-0.662	4.862	4.067	1123.205	1128.520	0.000	2027.93

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 3 : ALTERNATIVA 2

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUEDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

141.100	-0.601	4.836	4.063	1257.940	1263.993	0.000	2173.42
150.000	-0.242	4.816	4.072	1337.092	1343.379	0.000	2241.55
160.424	0.585	4.805	3.950	1429.048	1413.121	22.309	2265.82
165.000	1.289	4.229	3.533	1466.839	1424.621	48.628	2247.66
166.866	1.603	4.504	4.130	1482.136	1425.131	63.433	2232.58
173.307	2.562	6.815	5.649	1550.081	1425.131	131.482	2133.98
180.000	3.577	9.207	7.041	1646.164	1425.131	227.745	1940.80
181.308	3.781	9.622	7.313	1667.865	1425.131	249.491	1890.70
184.043	4.171	10.376	7.945	1716.079	1425.131	297.813	1770.85
186.778	4.514	10.842	8.577	1767.689	1425.131	349.530	1631.92
192.632	4.942	11.360	10.033	1887.147	1425.131	469.209	1285.46
194.985	5.117	11.462	10.918	1938.648	1425.131	520.812	1128.35
195.000	5.118	11.463	10.925	1938.983	1425.131	521.149	1127.32
200.000	5.505	11.811	13.024	2057.040	1425.131	639.514	753.04
205.000	5.910	12.153	14.959	2186.907	1425.131	769.840	320.27
209.985	6.331	12.505	16.873	2327.709	1425.131	911.263	-170.75





210.000	6.332	12.506	16.880	2328.150	1425.131	911.705	-172.32
215.000	6.757	12.846	20.985	2486.193	1425.131	1071.282	-727.19
220.000	7.184	13.058	26.836	2670.507	1425.131	1259.420	-1383.44
225.000	7.496	13.116	26.353	2868.914	1425.131	1462.429	-2171.64
227.338	7.730	13.182	26.126	2961.005	1425.131	1556.282	-2586.28

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 3 : ALTERNATIVA 2

* * * RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS * * *			

MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO

D ROCA	1964.78	1.1000	2161.26
D TIERRA	128.96	0.9000	116.07
TERRAPLEN	4863.60	-1.0000	-4863.60

TOTAL		-2586.28	



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

130.000	-12.953	4.964	4.023	1157.389	1194.856	3.416	4513.32
134.232	-13.703	4.969	4.017	1195.418	1234.331	3.416	5035.85
135.000	-13.827	4.961	4.016	1202.316	1241.503	3.416	5133.73
140.000	-14.628	4.898	4.006	1247.017	1287.961	3.416	5790.88
145.000	-15.229	4.897	4.004	1291.530	1334.037	3.416	6476.51
150.000	-15.449	4.902	3.997	1336.031	1379.824	3.416	7180.07
150.958	-15.475	4.903	3.996	1344.557	1388.571	3.416	7316.21
155.000	-15.477	4.908	3.997	1380.538	1425.450	3.416	7891.36

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 4 : ALTERNATIVA 4

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUEDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

0.000	0.219	4.864	4.051	0.000	0.000	0.000	0.00
15.000	0.288	4.882	3.892	132.677	134.262	0.000	24.71
30.000	0.094	4.905	3.902	264.540	268.457	0.000	57.86
34.056	0.012	4.906	3.874	300.206	304.950	0.000	71.32
38.113	-0.033	4.917	3.633	335.360	339.812	1.266	88.56
45.000	-0.392	4.936	3.818	394.947	399.241	3.416	132.48
50.490	-0.736	4.963	3.987	443.542	449.846	3.416	184.34
60.000	-1.746	4.997	3.993	528.842	539.680	3.416	333.24
70.470	-3.015	4.964	3.955	622.597	638.864	3.416	603.15
75.000	-3.363	4.967	4.008	663.127	681.388	3.416	752.25
76.623	-3.468	4.970	4.008	677.695	696.585	3.416	809.16
77.130	-3.501	4.969	4.009	682.246	701.334	3.416	827.26
80.000	-3.697	4.970	4.011	708.016	728.208	3.416	932.79
83.790	-4.010	4.964	4.014	742.046	763.644	3.416	1080.93
85.000	-4.126	4.963	4.016	752.910	774.942	3.416	1130.55
90.000	-4.631	4.956	4.021	797.800	821.522	3.416	1349.40
92.554	-4.931	4.952	4.027	820.729	845.249	3.416	1470.32
94.889	-5.208	4.946	4.026	841.685	866.890	3.416	1586.84
95.000	-5.224	4.946	4.026	842.681	867.917	3.416	1592.52
97.225	-5.525	5.027	4.033	862.742	888.635	3.416	1709.38
99.345	-5.806	5.017	4.031	881.937	908.507	3.416	1826.32
100.000	-5.900	5.014	4.032	887.863	914.651	3.416	1863.66
104.232	-6.581	4.999	4.035	926.121	954.441	3.416	2120.61
105.000	-6.747	4.997	4.036	933.058	961.678	3.416	2170.25
110.000	-7.955	4.974	4.006	978.092	1008.740	3.416	2522.56
115.000	-9.340	4.951	4.012	1022.950	1055.624	3.416	2930.78
120.000	-10.836	4.925	4.011	1067.699	1102.175	3.416	3401.88
122.067	-11.334	4.920	4.006	1086.161	1121.257	3.416	3615.31
125.000	-11.996	4.968	4.025	1112.439	1148.359	3.416	3934.04

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 4 : ALTERNATIVA 4

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUEDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

160.000	-15.346	4.913	4.004	1425.095	1471.116	3.416	8600.25
165.000	-15.121	4.926	4.008	1469.724	1516.985	3.416	9301.29
166.448	-15.007	4.925	4.014	1482.664	1530.309	3.416	9502.14
170.000	-14.668	4.934	4.023	1514.446	1563.043	3.416	9987.72
175.000	-13.998	4.945	4.028	1559.271	1609.241	3.416	10649.46
180.000	-13.184	4.963	4.025	1604.173	1655.661	3.416	11279.97
185.000	-12.412	4.989	4.026	1649.179	1702.616	3.416	11876.34
190.000	-11.555	5.018	4.014	1694.296	1750.085	3.416	12436.59
195.000	-10.508	5.023	4.009	1739.457	1797.794	3.416	12954.00
196.191	-10.239	5.032	4.004	1750.217	1809.186	3.416	13070.12
200.000	-9.434	5.031	4.042	1784.706	1845.617	3.416	13423.36
205.000	-8.444	4.991	4.041	1829.970	1892.960	3.416	13849.36
210.000	-7.740	4.976	4.047	1875.108	1939.501	3.416	14236.55
215.000	-6.952	4.890	4.048	1920.009	1985.280	3.416	14586.59
220.000	-6.111	4.889	4.049	1964.697	2030.602	3.416	14899.51





222.389	-5.684	4.863	4.050	1986.020	2052.196	3.416	15035.50	375.000	3.209	5.233	13.245	4563.647	2650.365	2110.241	11365.66
225.000	-5.228	4.866	4.050	2009.295	2075.741	3.416	15173.79	378.320	2.902	4.838	11.893	4622.092	2650.365	2170.014	11250.40
226.191	-5.021	4.872	4.056	2019.921	2086.481	3.416	15233.21	380.000	2.755	4.609	11.453	4649.637	2650.365	2198.174	11199.23
230.000	-4.305	4.853	4.052	2053.884	2120.767	3.416	15407.30	385.000	2.350	4.024	10.212	4725.382	2650.365	2275.657	11069.51
235.000	-3.346	4.837	4.055	2098.377	2165.606	3.416	15598.04	386.086	2.266	4.294	9.958	4740.852	2650.670	2291.184	11045.54
240.000	-2.263	4.845	4.047	2142.836	2210.448	3.416	15742.79	390.000	1.995	4.655	9.073	4795.608	2654.053	2343.865	10969.11
244.010	-1.071	4.846	4.056	2178.512	2246.469	3.416	15818.20	393.851	1.765	4.876	8.387	4847.577	2659.585	2391.558	10907.33
245.000	-0.761	4.860	4.049	2187.329	2255.362	3.416	15830.21	394.787	1.715	4.875	8.160	4859.884	2661.210	2402.533	10894.12
250.000	0.819	4.853	3.535	2230.572	2284.519	17.779	15849.11	395.000	1.704	4.875	8.101	4862.654	2661.588	2404.990	10891.22
252.389	1.604	4.402	4.830	2251.618	2287.720	35.706	15832.88	400.000	1.377	4.871	6.701	4924.023	2671.173	2458.105	10833.91
255.000	2.489	6.528	6.843	2281.126	2287.720	65.296	15791.00	405.000	1.034	4.872	5.343	4978.491	2682.032	2502.702	10796.05
267.070	6.617	10.587	14.380	2512.495	2287.720	299.457	15049.39	410.000	0.844	4.872	3.993	5026.192	2695.004	2538.107	10773.82
270.000	7.470	9.741	16.087	2586.909	2287.720	375.508	14738.40	415.000	0.619	4.870	3.563	5069.439	2714.438	2562.374	10763.58
285.000	4.373	5.959	27.637	3032.587	2287.720	842.357	13178.63	415.929	0.574	4.870	3.613	5077.296	2719.154	2565.587	10762.81
300.000	0.986	5.076	18.921	3464.542	2321.160	1274.503	12298.96	420.000	0.342	4.864	3.847	5112.293	2745.872	2574.169	10763.95
301.716	0.677	5.087	17.813	3504.780	2329.474	1310.436	12268.95	422.977	0.141	4.868	4.024	5138.495	2770.896	2575.567	10770.04
315.000	-0.777	5.096	3.588	3714.555	2428.218	1443.224	12245.65	423.851	0.087	4.867	4.061	5146.282	2778.748	2575.567	10772.76
324.776	-0.692	5.111	3.556	3799.364	2521.831	1443.224	12354.69	425.000	0.012	4.860	4.061	5156.537	2789.089	2575.567	10777.03
330.000	-0.288	5.112	3.222	3843.769	2566.173	1447.545	12405.26	428.831	-0.243	4.866	4.060	5190.725	2823.568	2575.567	10797.05
345.000	1.582	4.947	10.867	4024.877	2639.843	1566.027	12352.07	430.000	-0.355	4.869	4.067	5201.166	2834.096	2575.567	10804.99
348.121	1.919	4.502	10.208	4072.509	2644.952	1610.529	12300.62	430.025	-0.357	4.869	4.067	5201.389	2834.322	2575.567	10805.17
360.000	3.334	5.856	13.736	4276.245	2650.365	1815.501	11956.54	435.000	-0.774	4.866	4.058	5245.816	2879.115	2575.567	10850.22
								440.000	-1.166	4.847	4.059	5290.391	2924.056	2575.567	10914.34
								440.018	-1.167	4.847	4.059	5290.551	2924.218	2575.567	10914.61
								442.248	-1.394	4.862	4.052	5310.420	2944.254	2575.567	10949.39
								443.523	-1.542	4.865	4.053	5321.789	2955.720	2575.567	10970.96
								445.000	-1.670	4.851	4.060	5334.956	2968.997	2575.567	10997.61
								450.000	-2.211	4.856	4.054	5379.510	3013.912	2575.567	11102.39
								451.167	-2.322	4.851	4.051	5389.904	3024.391	2575.567	11130.17
								455.000	-2.767	4.838	4.049	5423.997	3058.766	2575.567	11230.72
								458.831	-3.141	4.843	4.045	5458.046	3093.101	2575.567	11344.91
								465.000	-3.663	4.856	4.037	5512.892	3148.504	2575.567	11554.37
								476.394	-4.720	4.894	4.035	5614.420	3251.440	2575.567	12021.99
								480.000	-5.111	4.900	4.033	5646.625	3284.179	2575.567	12193.41
								495.000	-6.937	4.832	4.030	5780.084	3420.166	2575.567	13058.20
								498.421	-7.314	4.833	4.030	5810.402	3451.057	2575.567	13289.16

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 3

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 4 : ALTERNATIVA 4

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUEDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

374.460	3.247	5.307	13.461	4553.590	2650.365	2099.950	11386.28
---------	-------	-------	--------	----------	----------	----------	----------





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 4

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 4 : ALTERNATIVA 4

630.000	-11.207	4.796	4.104	6982.586	4627.591	2575.567	25537.84
645.000	-10.331	4.796	4.104	7116.088	4761.101	2575.567	27034.35
660.000	-9.454	4.796	4.104	7249.589	4894.610	2575.567	28413.69
675.000	-8.577	4.796	4.104	7383.091	5028.120	2575.567	29675.85
690.000	-7.701	4.796	4.104	7516.592	5161.629	2575.567	30820.84
705.000	-6.824	4.796	4.104	7650.094	5295.139	2575.567	31848.65
720.000	-6.023	4.792	4.112	7783.620	5428.690	2575.567	32764.15
735.000	-5.486	4.786	4.117	7917.168	5562.308	2575.567	33589.74
750.000	-5.188	4.785	4.116	8050.698	5695.938	2575.567	34359.05

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUEDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

505.763	-7.991	4.835	4.032	5875.489	3517.025	2575.567	13816.46
507.839	-8.091	4.835	4.031	5893.896	3535.591	2575.567	13972.55
510.000	-8.193	4.836	4.031	5913.057	3554.881	2575.567	14137.64
513.105	-8.319	4.839	4.051	5940.626	3582.587	2575.567	14378.63
520.000	-8.509	4.845	4.070	6002.011	3644.224	2575.567	14924.33
522.278	-8.554	4.846	4.070	6022.321	3664.621	2575.567	15107.08
530.000	-8.628	4.848	4.070	6091.176	3733.785	2575.567	15730.81
535.132	-8.644	4.849	4.069	6136.942	3779.770	2575.567	16147.55
536.716	-8.665	4.851	4.068	6151.068	3793.968	2575.567	16276.45
540.000	-8.701	4.849	4.067	6180.352	3823.408	2575.567	16544.49
545.000	-8.827	4.851	4.071	6224.946	3868.238	2575.567	16956.26
549.302	-9.042	4.847	4.074	6263.327	3906.800	2575.567	17317.12
550.000	-9.079	4.847	4.074	6269.553	3913.054	2575.567	17376.45
555.000	-9.412	4.843	4.076	6314.151	3957.825	2575.567	17809.69
560.000	-9.775	4.842	4.079	6358.751	4002.571	2575.567	18258.39
561.889	-9.925	4.839	4.085	6375.607	4019.477	2575.567	18432.23
565.000	-10.148	4.839	4.070	6403.347	4047.300	2575.567	18723.99
570.000	-10.545	4.846	4.091	6447.962	4092.062	2575.567	19206.30
575.000	-10.852	4.830	4.086	6492.596	4136.825	2575.567	19704.00
580.000	-11.241	4.839	4.078	6537.178	4181.521	2575.567	20217.57
585.000	-11.259	4.844	4.081	6581.782	4226.256	2575.567	20740.21
585.055	-11.257	4.844	4.081	6582.273	4226.748	2575.567	20745.97
590.000	-11.313	4.835	4.084	6626.393	4270.981	2575.567	21264.45
595.000	-11.332	4.835	4.082	6670.981	4315.665	2575.567	21790.04
600.000	-11.671	4.826	4.082	6715.543	4360.308	2575.567	22323.25
605.000	-11.719	4.822	4.082	6760.073	4404.900	2575.567	22864.61
608.220	-11.720	4.820	4.081	6788.739	4433.602	2575.567	23213.80
615.000	-11.703	4.818	4.082	6849.085	4494.016	2575.567	23948.38

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 5

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 4 : ALTERNATIVA 4

```

=====
* * *      COTAS ROJAS, DESBROCES      * * *
* * *      ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA      * * *
* * *      Y DIAGRAMA DE MASAS      * * *
=====

```

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUEDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

756.113	-5.130	4.727	4.052	8104.737	5750.368	2575.567	34657.58
760.000	-4.338	4.730	4.092	8138.944	5785.110	2575.567	34831.37
765.000	-3.182	4.842	4.085	8183.315	5830.126	2575.567	35010.74
770.000	-1.642	4.735	4.073	8227.653	5874.921	2575.567	35130.03
775.000	-0.156	4.779	4.067	8271.789	5919.430	2575.567	35186.54
780.000	1.320	4.538	4.514	8316.532	5944.368	2595.754	35180.66
785.000	2.758	5.455	8.436	8373.888	5947.018	2651.010	35100.33
786.113	3.072	6.017	8.955	8389.951	5947.018	2667.225	35070.29
790.000	3.804	7.240	10.795	8454.100	5947.018	2731.905	34931.88
795.000	4.374	8.188	12.804	8551.668	5947.018	2830.249	34688.99
800.000	4.782	8.141	14.750	8661.376	5947.018	2941.141	34391.37
805.000	4.634	7.852	15.425	8776.795	5947.018	3058.215	34069.51
810.000	4.482	7.553	15.403	8892.377	5947.018	3175.688	33753.65
815.000	4.224	7.178	14.675	9004.399	5947.018	3289.637	33460.77
820.000	3.792	6.576	12.836	9107.559	5947.018	3394.511	33208.65
825.000	3.223	5.823	10.669	9197.318	5947.018	3485.617	33011.37





829.232	2.734	5.115	8.943	9261.961	5947.018	3551.133	32888.01
830.000	2.643	4.972	8.633	9272.583	5947.018	3561.892	32869.63
835.000	2.038	4.098	6.936	9334.182	5947.018	3624.278	32774.04
840.000	1.510	4.670	5.353	9386.824	5950.376	3674.205	32713.88
845.000	1.089	4.867	4.163	9434.458	5959.123	3713.629	32679.32
850.000	0.803	4.860	3.455	9477.823	5973.169	3743.381	32661.60
855.000	0.667	4.859	3.655	9519.896	5993.386	3765.571	32652.67
857.408	0.588	4.858	3.757	9540.519	6005.600	3774.110	32650.22
860.000	0.540	4.853	3.825	9562.931	6020.667	3781.574	32648.78
865.000	0.305	4.827	4.075	9606.881	6058.256	3788.115	32651.56
870.000	0.165	4.785	4.078	9651.295	6102.763	3788.115	32660.35
875.000	0.391	4.814	4.104	9695.750	6147.254	3788.115	32666.23
880.000	0.623	4.572	4.115	9739.764	6179.185	3800.245	32662.83
885.000	0.843	4.282	4.081	9782.390	6195.314	3826.813	32650.01
885.585	0.867	4.254	4.061	9787.268	6196.803	3830.212	32647.94
900.000	1.462	5.155	3.458	9909.277	6217.594	3931.714	32559.18
915.000	2.087	6.849	4.404	10058.265	6220.574	4078.166	32375.04
930.000	3.317	9.084	6.571	10260.066	6220.574	4280.535	32011.57
933.368	3.628	9.600	7.260	10314.821	6220.574	4335.409	31892.27
940.000	4.361	10.679	8.820	10435.388	6220.574	4456.146	31594.68
950.000	5.533	12.196	11.768	10652.697	6220.574	4673.565	

30949.15

960.000	6.860	13.188	16.090	10920.070	6220.574	4941.309
29990.72						
970.000	6.594	9.823	19.878	11214.961	6220.574	5240.240
975.499	6.123	8.315	19.339	11372.656	6220.574	5402.890
						28821.79
						28194.75

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 4 : ALTERNATIVA 4

pagina 7

* * * RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS * * *

MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
D ROCA	36604.82	1.1000	40265.30
D TIERRA	521.71	0.9000	469.54
TERRAPLEN	12540.09	-1.0000	-12540.09
TOTAL			28194.75

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 4 : alternativadescartada2

pagina 6

* * * COTAS ROJAS, DESBROCES * * *
* * * ZONAS OCUPADAS POR LA CARRETERA * * *
* * * Y DIAGRAMA DE MASAS * * *

P.K. PERFIL COTA ROJA ANCHO IZQUDA. ANCHO DERCHA. AREA OCUPADA DESBR DESMON.
DESBR TERRAP. VOLUMENES

954.434	6.127	12.822	13.731	10764.692	6220.574	4785.624
---------	-------	--------	--------	-----------	----------	----------

30569.31



APÉNDICE 2: LISTADO DE TRAZADO EN PLANTA

MEMORIA JUSTIFICATIVA



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : **ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO**

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT
Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						

1 RECTA	34.154	0.000	-34963.434	-78534.949		310.6427	-0.9860588
0.1663972							
2 CIRC.	55.427	34.154	-34997.111	-78529.266	50.000	310.6427	-34988.791 -
78479.963							
3 CIRC.	41.413	89.581	-35036.630	-78494.504	-70.000	381.2142	-35103.605 -
78514.862							
4 RECTA	8.967	130.994	-35059.367	-78460.612		343.5505	-0.7749946
0.6319678							
5 CIRC.	46.268	139.961	-35066.316	-78454.945	-40.000	343.5505	-35091.595 -
78485.945							
6 RECTA	27.422	186.228	-35109.803	-78450.330		269.9135	-0.8903885 -
0.4552013							
7 CIRC.	37.564	213.650	-35134.219	-78462.812	-50.000	269.9135	-35111.459 -
78507.332							
8 CIRC.	79.294	251.214	-35158.480	-78490.331	110.000	222.0859	-35261.927 -
78452.931							
9 CIRC.	20.849	330.508	-35208.899	-78549.305	-60.000	267.9766	-35179.974 -
78601.873							
10 CIRC.	56.557	351.357	-35225.071	-78562.297	75.000	245.8549	-35281.442 -
78512.826							
11 CIRC.	29.473	407.914	-35274.222	-78587.478	-30.000	293.8620	-35271.334 -
78617.339							
12 RECTA	58.919	437.387	-35297.777	-78603.169		231.3176	-0.4723335 -
0.8814199							
13 CIRC.	37.358	496.306	-35325.606	-78655.102	100.000	231.3176	-35413.748 -
78607.868							
14 CIRC.	45.696	533.665	-35348.924	-78684.011	-100.000	255.1006	-35284.099 -
78760.155							
15 CIRC.	55.931	579.361	-35375.869	-78720.426	200.000	226.0098	-35559.407 -
78640.968							

16 CIRC.	45.896	635.291	-35404.931	-78768.000	300.000	243.8131	-35636.646 -
78577.452							
17 CIRC.	34.326	681.188	-35436.675	-78801.086	-70.000	253.5526	-35390.016 -
78853.267							
18 CIRC.	19.286	715.514	-35455.752	-78829.210	80.000	222.3341	-35530.879 -
78801.716							
19 CIRC.	24.993	734.800	-35464.488	-78846.351	-25.000	237.6812	-35443.741 -
78860.299							
20 CIRC.	83.520	759.793	-35466.691	-78870.214	-90.000	174.0375	-35384.072 -
78834.520							
21 CIRC.	126.373	843.313	-35405.026	-78922.046	100.000	114.9593	-35428.309 -
79019.298							
22 CIRC.	32.404	969.686	-35328.568	-79012.096	-50.000	195.4112	-35278.698 -
79008.496							
23 CIRC.	76.972	1002.090	-35316.283	-79041.471	90.000	154.1525	-35383.935 -
79100.827							
24 CIRC.	29.294	1079.063	-35294.755	-79112.947	-100.000	208.5992	-35195.666 -
79126.414							
25 CIRC.	50.579	1108.357	-35294.422	-79142.135	60.000	189.9498	-35353.676 -
79151.568							
26 CIRC.	14.720	1158.935	-35307.215	-79189.533	-30.000	243.6153	-35283.985 -
79208.516							
27 CIRC.	17.147	1173.656	-35313.419	-79202.720	80.000	212.3780	-35391.912 -
79187.263							
28 RECTA	38.466	1190.802	-35318.503	-79219.061		226.0230	-0.3974794 -
0.9176111							
29 CIRC.	3.779	1229.268	-35333.792	-79254.358	-25.000	226.0230	-35310.852 -
79264.295							
30 CIRC.	17.750	1233.047	-35335.027	-79257.926	-22.000	216.3993	-35313.753 -
79263.530							
31 CIRC.	24.733	1250.797	-35332.518	-79275.015	40.000	165.0358	-35366.635 -
79295.896							
32 CIRC.	9.059	1275.531	-35326.730	-79298.658	-7.000	204.4001	-35319.747 -
79299.141							
33 RECTA	11.376	1284.590	-35322.119	-79305.727		122.0093	0.9408310 -
0.3388760							
34 CIRC.	15.983	1295.966	-35311.417	-79309.582	-10.000	122.0093	-35308.028 -
79300.174							
35 RECTA	9.097	1311.949	-35298.530	-79303.303		20.2597	0.3128938
0.9497881							
36 CIRC.	47.801	1321.046	-35295.684	-79294.662	20.000	20.2597	-35276.688 -
79300.920							
37 CIRC.	19.851	1368.847	-35258.536	-79292.522	-100.000	172.4141	-35167.779 -
79250.534							





38 CIRC.	17.612	1388.698	-35248.473	-79309.596	200.000	159.7763	-35409.863	-
79427.721								
39 CIRC.	22.661	1406.310	-35238.710	-79324.248	-20.000	165.3825	-35221.594	-
79313.901								



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
GRUPO : 0 : Grupo 0
EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

pagina 2

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT
Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						
40 CIRC.	26.359	1428.971	-35219.478	-79333.788	60.000	93.2504	-35213.128 -
79393.451							
41 CIRC.	50.314	1455.331	-35193.499	-79336.753	40.000	121.2184	-35206.585 -
79374.552							
42 CIRC.	95.840	1505.645	-35166.594	-79375.366	-600.000	201.2957	-34566.718 -
79387.577							
43 CIRC.	59.756	1601.485	-35160.899	-79470.935	500.000	191.1268	-35656.050 -
79540.399							
44 CIRC.	266.604	1661.241	-35156.149	-79530.466	260.000	198.7351	-35416.098
-79535.631							
45 CIRC.	90.842	1927.844	-35276.831	-79755.187	-80.000	264.0140	-35233.980 -
79822.743							
46 CIRC.	22.006	2018.686	-35313.305	-79833.114	200.000	191.7240	-35511.617 -
79859.040							
	2040.692	-35311.657	-79855.046		198.7287		





EJES EN PLANTA

#-----

Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje

#-----

EJE 1 0.000000 1 ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

REV 1805

GRUPO 0

TIPO 401

CM 2

CAR 1

VD 140.000

MD 0

RV 19.02 2000

VU 0 80.000

DIP ES_31_IC_rev2016.dip

DIA ES_31_IC_rev2016.dia

TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0

TPE ES_31_IC_rev2016b.tpe

VOL CAMINO_4M.vol

NCE 2.000

ACE 3.500

#-----

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

#-----

ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#-----

Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az

Etiq Peralte

#-----

ALI FIJA-2P+R 0 -34963.433641 -78534.949185 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

-34990.102050 -78530.448896

ALI GIRATORIA 8 -35011.322306 -78524.599012 50.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35059.366947 -78460.612233 -70.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI ENLACE 0 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35119.842436 -78457.624236 -40.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35145.676910 -78468.669839 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35159.014415 -78491.888364 -50.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35217.082506 -78553.374509 110.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35225.410727 -78562.687097 -60.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35262.787053 -78585.469360 75.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALL GIRATORIA 8 -35283.041716 -78589.717583 -30.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35331.172242 -78665.488036 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35359.749529 -78692.035500 100.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35377.680980 -78724.905788 -100.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35398.425576 -78759.647546 200.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35439.881409 -78803.911502 300.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35455.049956 -78827.371916 -70.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35461.831607 -78842.119418 80.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35468.575162 -78857.422099 -25.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35423.333968 -78915.504296 -90.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35330.992446 -78996.286096 100.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35308.027565 -79048.989755 -50.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35295.257312 -79116.197585 90.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35290.075937 -79159.379278 -100.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35308.372725 -79190.907324 60.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35313.834942 -79205.523499 -30.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35320.051712 -79222.421154 80.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35332.607097 -79251.621455 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35335.576958 -79267.992905 -25.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000





ALI GIRATORIA	8	-35328.002326	-79280.292091	-22.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000	
ALI GIRATORIA	8	-35326.971546	-79301.074002	40.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000		
ALI GIRATORIA	8	-35322.234034	-79305.684774	-7.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000		
ALI GIRATORIA	8	-35307.250813	-79311.082687	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000		
ALI GIRATORIA	8	-35303.338853	-79309.006301	-10.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000	
ALI GIRATORIA	8	-35293.142410	-79286.948470	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000		
ALI GIRATORIA	8	-35272.774923	-79281.306584	20.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000		
ALI GIRATORIA	8	-35254.371474	-79300.550532	-100.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000	
ALI GIRATORIA	8	-35234.341417	-79331.844528	200.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000	
ALI GIRATORIA	8	-35211.963833	-79331.429200	-20.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000	
ALI GIRATORIA	8	-35183.445611	-79341.308062	60.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000		
ALI GIRATORIA	8	-35168.161334	-79385.669742	40.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	22	0.000000	0.000		
ALI GIRATORIA	8	-35152.024478	-79519.547042	-600.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000	
ALI GIRATORIA	8	-35167.245747	-79645.614065	500.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000	
ALI GIRATORIA	8	-35274.037723	-79753.390300	260.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000	
ALI GIRATORIA	8	-35312.059400	-79805.319520	-80.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0	0.000000	0.000	
ALI GIRATORIA	8	-35311.657064	-79855.046322	200.000000	0.000000	0.000000	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	11	0.000000	0.000	

#---

FIN





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 2 : ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT
Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						
1 CIRC.	0.000	0.000	-35311.986	-79846.893	200.000	196.1311	-35511.617 -
79859.040							
2 CIRC.	38.113	0.000	-35311.986	-79846.893	30.000	196.1311	-35341.931 -
79848.715							
3 CIRC.	12.378	38.113	-35331.331	-79876.780	-10.000	277.0086	-35327.797 -
79886.135							
4 RECTA	53.279	50.490	-35337.793	-79886.416		198.2099	0.0281145 -
0.9996047							
5 CIRC.	30.926	103.769	-35336.295	-79939.674	-200.000	198.2099	-35136.374 -
79934.051							
6 RECTA	43.676	134.695	-35333.044	-79970.398		188.3658	0.1817337 -
0.9833478							
7 CIRC.	65.638	178.372	-35325.106	-80013.347	-60.000	188.3658	-35266.105 -
80002.443							
8 CIRC.	76.120	244.010	-35283.497	-80059.867	30.000	118.7213	-35292.192 -
80088.579							
9 CIRC.	4.645	320.130	-35283.035	-80117.147	90.000	280.2532	-35310.506 -
80031.442							
10 CIRC.	23.345	324.776	-35287.494	-80118.450	-50.000	283.5391	-35274.709 -
80166.788							
11 CIRC.	26.339	348.121	-35307.883	-80129.379	40.000	253.8151	-35334.423 -
80099.452							
12 CIRC.	20.327	374.460	-35331.745	-80139.362	-10.000	295.7348	-35331.075 -
80149.339							
13 RECTA	56.381	394.787	-35339.709	-80154.385		166.3299	0.5045737 -
0.8633686							
14 CIRC.	25.227	451.167	-35311.261	-80203.062	25.000	166.3299	-35332.845 -
80215.677							
15 RECTA	58.737	476.394	-35310.672	-80227.225		230.5699	-0.4619481 -
0.8869070							
	535.132		-35337.806	-80279.320		230.5699	





EJES EN PLANTA

#-----

Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje

#-----

EJE 2 0.000000 1 ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO

REV 1805

GRUPO 0

TIPOL 401

CM 2

CAR 1

VD 140.000

MD 0

RV 19.02 2000

VU 0 80.000

DIP ES_31_IC_rev2016.dip

DIA ES_31_IC_rev2016.dia

TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0

TPE ES_31_IC_rev2016.tpe

VOL CAMINO_4M.vol

NCE 2.000

ACE 2.500

#-----

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

#-----

ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#-----

Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az

Etiq Peralte

#-----

ALI REFERENCIA 111 -35311.300403 -79847.066502 200.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35332.438991 -79877.173875 30.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35337.302191 -79883.027940 -10.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35336.241207 -79941.593197 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35331.800740 -79976.577228 -200.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35321.738618 -80031.569214 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35281.291504 -80060.489018 -60.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35269.428626 -80108.119126 30.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35293.762626 -80119.871128 90.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35312.053990 -80133.541692 -50.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35334.466720 -80139.451526 40.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35340.224807 -80153.375254 -10.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35308.415865 -80207.930472 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35311.706683 -80229.024709 25.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35337.806005 -80279.319996 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

#---

FIN





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 3 : ALTERNATIVA 2

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT
Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						

1 RECTA	79.555	0.000	-35243.402	-79088.544		180.0557	0.3081847 -
0.9513265							
2 CIRC.	21.277	79.555	-35218.884	-79164.228	20.000	180.0557	-35237.910 -
79170.391							
3 CIRC.	18.613	100.832	-35223.284	-79184.032	120.000	247.7822	-35311.041 -
79102.186							
4 CIRC.	21.655	119.445	-35236.982	-79196.607	-30.000	257.6564	-35218.467 -
79220.212							
5 RECTA	51.532	141.100	-35247.961	-79214.728		211.7031	-0.1827980 -
0.9831505							
6 CIRC.	34.706	192.632	-35257.381	-79265.391	-60.000	211.7031	-35198.392 -
79276.359							
	227.338		-35253.781	-79299.426		174.8788	



EJES EN PLANTA

#-----

Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje

#-----

EJE 3 0.000000 1 ALTERNATIVA 2

REV 1805

GRUPO 0

TIPO 401

CM 2

CAR 1

VD 140.000

MD 0

RV 19.02 2000

VU 0 80.000

DIP ES_31_IC_rev2016.dip

DIA ES_31_IC_rev2016.dia

TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0

TPE ES_31_IC_rev2016.tpe

VOL CAMINO_4M.vol

NCE 2.000

ACE 3.500

#-----

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

#-----

ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#-----

Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az

Etiq Peralte

#-----

ALI FIJA-2P+R 0 -35243.401554 -79088.544467 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

-35229.713584 -79130.797463

ALI GIRATORIA 8 -35218.616271 -79175.657907 20.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35244.634013 -79202.136862 120.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35248.268751 -79216.771218 -30.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35257.829727 -79267.804084 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35253.781064 -79299.425718 -60.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

#---

FIN





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 4 : ALTERNATIVA 3

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT
Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf						
1 RECTA	76.623	0.000	-35165.722	-79364.008		184.1666	0.2461538 -
0.9692308							
2 CIRC.	45.444	76.623	-35146.861	-79438.273	-60.000	184.1666	-35088.707 -
79423.504							
3 CIRC.	130.322	122.067	-35120.816	-79474.189	80.000	135.9493	-35163.628 -
79541.769							
4 RECTA	125.931	252.389	-35098.654	-79588.442		239.6564	-0.5834105 -
0.8121774							
5 CIRC.	15.531	378.320	-35172.124	-79690.721	60.000	239.6564	-35220.854 -
79655.716							
6 CIRC.	64.980	393.851	-35182.707	-79702.028	-50.000	256.1356	-35150.918 -
79740.622							
7 RECTA	49.008	458.831	-35196.617	-79760.910		173.4005	0.4057721 -
0.9139743							
8 CIRC.	28.877	507.839	-35176.731	-79805.702	100.000	173.4005	-35268.129 -
79846.279							
9 CIRC.	25.173	536.716	-35168.960	-79833.410	-80.000	191.7843	-35089.625 -
79823.114							
10 CIRC.	46.332	561.889	-35161.879	-79857.458	50.000	171.7525	-35207.037 -
79878.923							
11 RECTA	147.893	608.220	-35162.755	-79902.141		230.7437	-0.4643686 -
0.8856420							
12 CIRC.	73.119	756.113	-35231.431	-80033.121	-90.000	230.7437	-35151.724 -
80074.914							
13 CIRC.	56.353	829.232	-35236.882	-80104.036	50.000	179.0227	-35284.192 -
80120.215							
14 RECTA	47.783	885.585	-35249.269	-80155.998		250.7738	-0.7156487 -
0.6984604							
15 CIRC.	42.131	933.368	-35283.465	-80189.372	-100.000	250.7738	-35213.619 -
80260.937							
	975.499	-35306.624	-80224.194		223.9525		





EJES EN PLANTA

#-----

Num Eje P.K. inicial N.Palabras Titulo del Eje

#-----

EJE 4 0.000000 1 ALTERNATIVA 3

REV 1805

GRUPO 0

TIPOL 401

CM 2

CAR 1

VD 140.000

MD 0

RV 19.02 2000

VU 0 80.000

DIP ES_31_IC_rev2016.dip

DIA ES_31_IC_rev2016.dia

TSAM ES_31_IC_rev2016.tsa 0

TPE ES_31_IC_rev2016.tpe

VOL CAMINO_4M.vol

NCE 2.000

ACE 3.500

#-----

#Anchos derecha derecha izquierda izquierda

#-----

ANCHOS 0.000 0.000 0.000 0.000

#-----

Tipo clave X (L ant) Y (dL ant) R A1 A2 A L D Az

Etiq Peralte

#-----

ALI FIJA-2P+R 0 -35165.721660 -79364.007759 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

-35156.394929 -79400.731765

ALI GIRATORIA 8 -35111.455772 -79479.023897 -60.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35096.031777 -79584.556188 80.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35160.689993 -79674.803630 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35198.061780 -79711.218334 60.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35198.071808 -79757.251643 -50.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35179.186633 -79800.171260 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35168.577167 -79836.818133 100.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35155.277232 -79868.829115 -80.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35166.767343 -79908.559809 50.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35219.634305 -80010.621446 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35236.124801 -80106.162102 -90.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35248.507502 -80155.238563 50.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35278.559854 -80184.585269 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

ALI GIRATORIA 8 -35306.623821 -80224.194216 -100.000000 0.000000 0.000000 0.000000

0.000000 0.000000 0.000000 0 0.000 0 0 0.000

#---

FIN



APÉNDICE 3: LISTADO DE TRAZADO EN ALZADO

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 1

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

*** ESTADO DE RASANTES ***

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	ENTRADA AL ACUERDO	SALIDA DEL						
ACUERDO	BISECT.	DIF.PEN									
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)	
				0.122	4.935						
0.047847	12.649	1000.000	186.890	5.024	180.565	5.021	193.214	5.107	0.020		
1.265											
1.312784	8.356	1000.000	280.659	6.255	276.481	6.201	284.837	6.275	0.009		
-0.836											
0.477196	8.045	500.000	364.913	6.657	360.891	6.638	368.936	6.741	0.016		
1.609											
2.086254	10.776	1000.000	490.948	9.287	485.559	9.174	496.336	9.341	0.015		
-1.078											
1.008621	5.129	1000.000	570.213	10.086	567.649	10.060	572.778	10.099			
0.003	-0.513										
0.495680	3.660	1000.000	635.893	10.412	634.063	10.403	637.723	10.428			
0.002	0.366										
0.861712	4.741	1000.000	747.448	11.373	745.078	11.353	749.819	11.405			
0.003	0.474										
1.335841	14.448	1000.000	916.700	13.634	909.476	13.538	923.924	13.626			
0.026	-1.445										
-0.108968	6.365	1000.000	1153.402	13.376	1150.220	13.380	1156.585	13.393			
0.005	0.636										
0.527523	16.834	1000.000	1489.516	15.149	1481.099	15.105	1497.932	15.052			
0.035	-1.683										
-1.155833					2042.863	8.754					

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 2

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

*** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO ***

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
15.000	Rampa	4.942	0.0478 %
20.000	Rampa	4.945	0.0478 %
40.000	Rampa	4.954	0.0478 %
60.000	Rampa	4.964	0.0478 %
80.000	Rampa	4.973	0.0478 %
100.000	Rampa	4.983	0.0478 %
120.000	Rampa	4.992	0.0478 %
140.000	Rampa	5.002	0.0478 %
160.000	Rampa	5.012	0.0478 %
180.000	Rampa	5.021	0.0478 %
180.565	tg. entrada	5.021	0.0478 %
193.214	tg. salida	5.107	1.3128 %
200.000	Rampa	5.197	1.3128 %
220.000	Rampa	5.459	1.3128 %
240.000	Rampa	5.722	1.3128 %
260.000	Rampa	5.984	1.3128 %
276.481	tg. entrada	6.201	1.3128 %
280.000	KV -1000	6.241	0.9609 %
284.837	tg. salida	6.275	0.4772 %
300.000	Rampa	6.348	0.4772 %
320.000	Rampa	6.443	0.4772 %
340.000	Rampa	6.539	0.4772 %
360.000	Rampa	6.634	0.4772 %
360.891	tg. entrada	6.638	0.4772 %
368.936	tg. salida	6.741	2.0863 %
380.000	Rampa	6.972	2.0863 %
400.000	Rampa	7.389	2.0863 %
420.000	Rampa	7.807	2.0863 %
440.000	Rampa	8.224	2.0863 %
460.000	Rampa	8.641	2.0863 %
480.000	Rampa	9.058	2.0863 %
485.559	tg. entrada	9.174	2.0863 %



496.336	tg. salida	9.341	1.0086 %
500.000	Rampa	9.378	1.0086 %
520.000	Rampa	9.580	1.0086 %
540.000	Rampa	9.782	1.0086 %
560.000	Rampa	9.983	1.0086 %
567.649	tg. entrada	10.060	1.0086 %

880.000	Rampa	13.144	1.3358 %
900.000	Rampa	13.411	1.3358 %
909.476	tg. entrada	13.538	1.3358 %
920.000	KV -1000	13.623	0.2835 %
922.835	Punto alto	13.627	0.0000 %
923.924	tg. salida	13.626	-0.1090 %
940.000	Pendiente	13.609	-0.1090 %
960.000	Pendiente	13.587	-0.1090 %
980.000	Pendiente	13.565	-0.1090 %
1000.000	Pendiente	13.543	-0.1090 %
1020.000	Pendiente	13.522	-0.1090 %
1040.000	Pendiente	13.500	-0.1090 %
1060.000	Pendiente	13.478	-0.1090 %
1080.000	Pendiente	13.456	-0.1090 %
1100.000	Pendiente	13.434	-0.1090 %
1120.000	Pendiente	13.413	-0.1090 %
1140.000	Pendiente	13.391	-0.1090 %
1150.220	tg. entrada	13.380	-0.1090 %

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

pagina 3

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
572.778	tg. salida	10.099	0.4957 %
580.000	Rampa	10.135	0.4957 %
600.000	Rampa	10.234	0.4957 %
620.000	Rampa	10.333	0.4957 %
634.063	tg. entrada	10.403	0.4957 %
637.723	tg. salida	10.428	0.8617 %
640.000	Rampa	10.447	0.8617 %
660.000	Rampa	10.620	0.8617 %
680.000	Rampa	10.792	0.8617 %
700.000	Rampa	10.964	0.8617 %
720.000	Rampa	11.137	0.8617 %
740.000	Rampa	11.309	0.8617 %
745.078	tg. entrada	11.353	0.8617 %
749.819	tg. salida	11.405	1.3358 %
760.000	Rampa	11.541	1.3358 %
780.000	Rampa	11.808	1.3358 %
800.000	Rampa	12.075	1.3358 %
820.000	Rampa	12.342	1.3358 %
840.000	Rampa	12.610	1.3358 %
860.000	Rampa	12.877	1.3358 %





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Grupo 0
 EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

pagina 4

1720.000	Pendiente	12.485	-1.1558 %
1740.000	Pendiente	12.254	-1.1558 %
1760.000	Pendiente	12.023	-1.1558 %
1780.000	Pendiente	11.792	-1.1558 %
1800.000	Pendiente	11.561	-1.1558 %

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1151.309	Punto bajo	13.379	0.0000 %
1156.585	tg. salida	13.393	0.5275 %
1160.000	Rampa	13.411	0.5275 %
1180.000	Rampa	13.517	0.5275 %
1200.000	Rampa	13.622	0.5275 %
1220.000	Rampa	13.728	0.5275 %
1240.000	Rampa	13.833	0.5275 %
1260.000	Rampa	13.939	0.5275 %
1280.000	Rampa	14.044	0.5275 %
1300.000	Rampa	14.150	0.5275 %
1320.000	Rampa	14.255	0.5275 %
1340.000	Rampa	14.361	0.5275 %
1360.000	Rampa	14.466	0.5275 %
1380.000	Rampa	14.572	0.5275 %
1400.000	Rampa	14.677	0.5275 %
1420.000	Rampa	14.783	0.5275 %
1440.000	Rampa	14.888	0.5275 %
1460.000	Rampa	14.994	0.5275 %
1480.000	Rampa	15.099	0.5275 %
1481.099	tg. entrada	15.105	0.5275 %
1486.374	Punto alto	15.119	0.0000 %
1497.932	tg. salida	15.052	-1.1558 %
1500.000	Pendiente	15.028	-1.1558 %
1520.000	Pendiente	14.797	-1.1558 %
1540.000	Pendiente	14.566	-1.1558 %
1560.000	Pendiente	14.335	-1.1558 %
1580.000	Pendiente	14.103	-1.1558 %
1600.000	Pendiente	13.872	-1.1558 %
1620.000	Pendiente	13.641	-1.1558 %
1640.000	Pendiente	13.410	-1.1558 %
1660.000	Pendiente	13.179	-1.1558 %
1680.000	Pendiente	12.948	-1.1558 %
1700.000	Pendiente	12.716	-1.1558 %

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO :
 GRUPO : 0 : Grupo 0
 EJE : 1 : ALTERNATIVA 1 PRIMER TRAMO

pagina 5

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1820.000	Pendiente	11.329	-1.1558 %
1840.000	Pendiente	11.098	-1.1558 %
1860.000	Pendiente	10.867	-1.1558 %
1880.000	Pendiente	10.636	-1.1558 %
1900.000	Pendiente	10.405	-1.1558 %
1920.000	Pendiente	10.174	-1.1558 %
1940.000	Pendiente	9.942	-1.1558 %
1960.000	Pendiente	9.711	-1.1558 %
1980.000	Pendiente	9.480	-1.1558 %
2000.000	Pendiente	9.249	-1.1558 %
2020.000	Pendiente	9.018	-1.1558 %
2040.000	Pendiente	8.787	-1.1558 %
2040.692	Pendiente	8.779	-1.1558 %





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 6

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 2 : ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE		LONGITUD	PARAMETRO		VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL	
ACUERDO	BISECT.	DIF.PEN								
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
				0.084	7.770					
2.058270	8.348	1000.000	69.433	9.197	65.259	9.111	73.606	9.248	0.009	-
0.835										
1.223499	1.398	1000.000	172.422	10.457	171.722	10.448	173.121	10.465		
0.000	-0.140									
1.083689	11.359	1000.000	272.725	11.544	267.046	11.482	278.405	11.541		
0.016	-1.136									
-0.052219	22.920	1000.000	404.967	11.475	393.507	11.481	416.427	11.732		
0.066	2.292									
2.239802					536.120	14.412				

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	7.768	2.0583 %
20.000	Rampa	8.179	2.0583 %
40.000	Rampa	8.591	2.0583 %
60.000	Rampa	9.003	2.0583 %
65.259	tg. entrada	9.111	2.0583 %
73.606	tg. salida	9.248	1.2235 %
80.000	Rampa	9.326	1.2235 %
100.000	Rampa	9.571	1.2235 %
120.000	Rampa	9.816	1.2235 %
140.000	Rampa	10.060	1.2235 %
160.000	Rampa	10.305	1.2235 %
171.722	tg. entrada	10.448	1.2235 %
173.121	tg. salida	10.465	1.0837 %
180.000	Rampa	10.539	1.0837 %
200.000	Rampa	10.756	1.0837 %
220.000	Rampa	10.973	1.0837 %
240.000	Rampa	11.189	1.0837 %
260.000	Rampa	11.406	1.0837 %
267.046	tg. entrada	11.482	1.0837 %
277.883	Punto alto	11.541	0.0000 %
278.405	tg. salida	11.541	-0.0522 %
280.000	Pendiente	11.540	-0.0522 %
300.000	Pendiente	11.530	-0.0522 %
320.000	Pendiente	11.519	-0.0522 %
340.000	Pendiente	11.509	-0.0522 %
360.000	Pendiente	11.498	-0.0522 %
380.000	Pendiente	11.488	-0.0522 %
393.507	tg. entrada	11.481	-0.0522 %
394.029	Punto bajo	11.481	0.0000 %
400.000	KV 1000	11.499	0.5971 %
416.427	tg. salida	11.732	2.2398 %
420.000	Rampa	11.812	2.2398 %
440.000	Rampa	12.260	2.2398 %
460.000	Rampa	12.708	2.2398 %
480.000	Rampa	13.155	2.2398 %
500.000	Rampa	13.603	2.2398 %
520.000	Rampa	14.051	2.2398 %
535.132	Rampa	14.390	2.2398 %

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 7

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 2 : ALTERNATIVA 1 SEGUNDO TRAMO

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 8

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 3 : ALTERNATIVA 2

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE		LONGITUD	PARAMETRO		VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL	
ACUERDO	BISECT. DIF.PEN									
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
				0.224	25.474					
-1.953081	24.219	1000.000	93.062	23.661	80.952	23.897	105.171	23.131	0.073	
-2.422										
-4.375000	4.599	1000.000	168.278	20.370	165.978	20.471	170.577	20.259		
0.003	-0.460									
-4.834858					227.356	17.514				

80.000	Pendiente	23.916	-1.9531 %
80.952	tg. entrada	23.897	-1.9531 %
100.000	KV -1000	23.344	-3.8579 %
105.171	tg. salida	23.131	-4.3750 %
120.000	Pendiente	22.482	-4.3750 %
140.000	Pendiente	21.607	-4.3750 %
160.000	Pendiente	20.732	-4.3750 %
165.978	tg. entrada	20.471	-4.3750 %
170.577	tg. salida	20.259	-4.8349 %
180.000	Pendiente	19.803	-4.8349 %
200.000	Pendiente	18.836	-4.8349 %
220.000	Pendiente	17.869	-4.8349 %
227.338	Pendiente	17.514	-4.8349 %

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 9

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 3 : ALTERNATIVA 2

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	25.478	-1.9531 %
20.000	Pendiente	25.088	-1.9531 %
40.000	Pendiente	24.697	-1.9531 %
60.000	Pendiente	24.306	-1.9531 %





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 10

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 4 : ALTERNATIVA 3

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

PENDIENTE		LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL	
ACUERDO		BISECT. DIF.PEN							
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.) (%)
				-2.503	15.756				
2.818181	6.301	1000.000	215.094	21.888	211.943	21.799	218.244	21.957	
0.005	-0.630								
2.188055	29.518	1000.000	465.973	27.377	451.214	27.054	480.732	27.265	
0.109	-2.952								
-0.763781	41.298	1000.000	753.153	25.184	732.504	25.342	773.802	24.174	
0.213	-4.130								
-4.893617					979.171	14.124			



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 11

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 4 : ALTERNATIVA 3

560.000	Pendiente	26.659	-0.7638 %
580.000	Pendiente	26.507	-0.7638 %
600.000	Pendiente	26.354	-0.7638 %
620.000	Pendiente	26.201	-0.7638 %
640.000	Pendiente	26.048	-0.7638 %

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	15.826	2.8182 %
20.000	Rampa	16.390	2.8182 %
40.000	Rampa	16.954	2.8182 %
60.000	Rampa	17.517	2.8182 %
80.000	Rampa	18.081	2.8182 %
100.000	Rampa	18.645	2.8182 %
120.000	Rampa	19.208	2.8182 %
140.000	Rampa	19.772	2.8182 %
160.000	Rampa	20.335	2.8182 %
180.000	Rampa	20.899	2.8182 %
200.000	Rampa	21.463	2.8182 %
211.943	tg. entrada	21.799	2.8182 %
218.244	tg. salida	21.957	2.1881 %
220.000	Rampa	21.995	2.1881 %
240.000	Rampa	22.433	2.1881 %
260.000	Rampa	22.871	2.1881 %
280.000	Rampa	23.308	2.1881 %
300.000	Rampa	23.746	2.1881 %
320.000	Rampa	24.183	2.1881 %
340.000	Rampa	24.621	2.1881 %
360.000	Rampa	25.059	2.1881 %
380.000	Rampa	25.496	2.1881 %
400.000	Rampa	25.934	2.1881 %
420.000	Rampa	26.372	2.1881 %
440.000	Rampa	26.809	2.1881 %
451.214	tg. entrada	27.054	2.1881 %
460.000	KV -1000	27.208	1.3094 %
473.094	Punto alto	27.294	0.0000 %
480.000	KV -1000	27.270	-0.6906 %
480.732	tg. salida	27.265	-0.7638 %
500.000	Pendiente	27.118	-0.7638 %
520.000	Pendiente	26.965	-0.7638 %
540.000	Pendiente	26.812	-0.7638 %

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

pagina 12

PROYECTO :

GRUPO : 0 : Grupo 0

EJE : 4 : ALTERNATIVA 3

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
660.000	Pendiente	25.895	-0.7638 %
680.000	Pendiente	25.743	-0.7638 %
700.000	Pendiente	25.590	-0.7638 %
720.000	Pendiente	25.437	-0.7638 %
732.504	tg. entrada	25.342	-0.7638 %
740.000	KV -1000	25.256	-1.5134 %
760.000	KV -1000	24.754	-3.5134 %
773.802	tg. salida	24.174	-4.8936 %
780.000	Pendiente	23.870	-4.8936 %
800.000	Pendiente	22.892	-4.8936 %
820.000	Pendiente	21.913	-4.8936 %
840.000	Pendiente	20.934	-4.8936 %
860.000	Pendiente	19.955	-4.8936 %
880.000	Pendiente	18.977	-4.8936 %
900.000	Pendiente	17.998	-4.8936 %
920.000	Pendiente	17.019	-4.8936 %
940.000	Pendiente	16.040	-4.8936 %
960.000	Pendiente	15.062	-4.8936 %
975.499	Pendiente	14.303	-4.8936 %



APÉNDICE 4: PLANOS

MEMORIA JUSTIFICATIVA

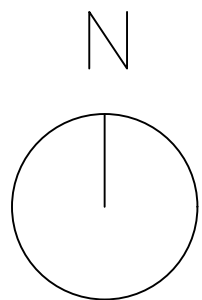


1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANTA GENERAL DE ALTERNATIVAS Y ÁREA DE ESTUDIO
3. PLANOS DE PLANTA
 - 3.1. CAMINO
 - 3.1.1. ALTERNATIVA 1
 - 3.1.2. ALTERNATIVA 2
 - 3.1.3. ALTERNATIVA 3
 - 3.2. MERENDERO Y APARCAMIENTO
 - 3.2.1. ALTERNATIVA 1
 - 3.2.2. ALTERNATIVA 2
 - 3.2.3. ALTERNATIVA 3
4. PLANOS LONGITUDINALES
 - 4.1. EJE1
 - 4.2. EJE2
 - 4.3. EJE3
 - 4.4. EJE4

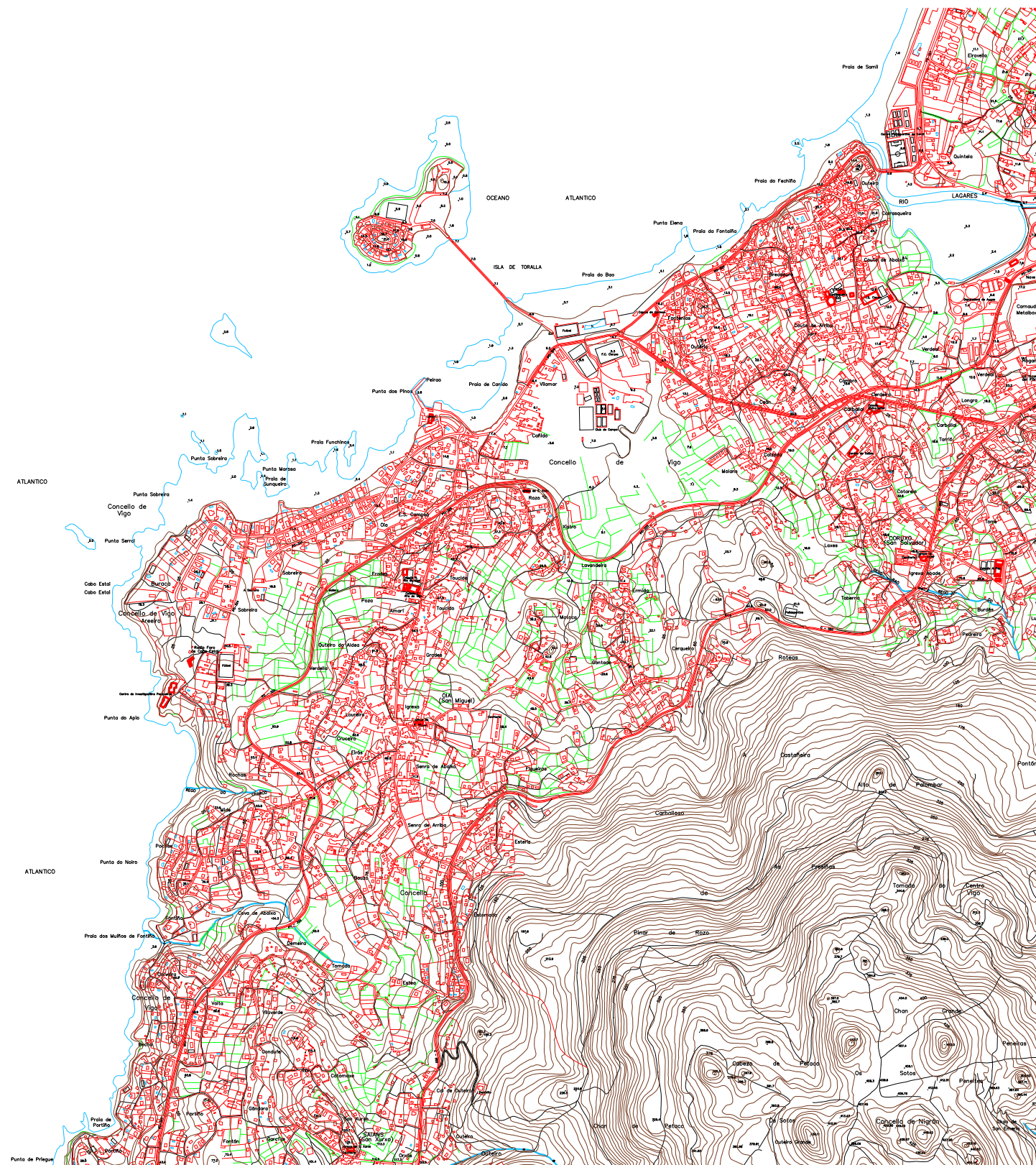
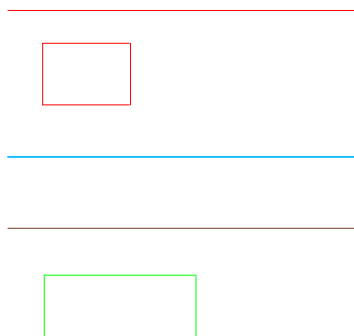


PLANOS DE SITUACIÓN

MEMORIA JUSTIFICATIVA



Carreteras
Viviendas
Línea de costa
Líneas de cota
Parcelas



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

Fecha:
Septiembre 2019

Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón

Designación del Plano:

Plano de Situación

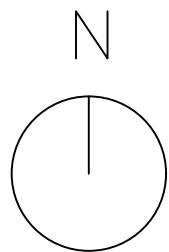
Escala:

1:25000

Plano nº:

1

**PLANTA GENERAL DE ALTERNATIVAS
Y ÁREA DE ESTUDIO**
MEMORIA JUSTIFICATIVA



OCEANO

ATLANTICO

Alternativa de Camino
Alternativa de Merendero
Alternativa de Aparcamiento
Carreteras
Viviendas
Línea de costa
Líneas de cota



OCEANO

ATLANTICO

Alternativa 1

Alternativa 1

Alternativa 2

Alternativa 2

Alternativa 3

Alternativa 3



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

Fecha:
Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

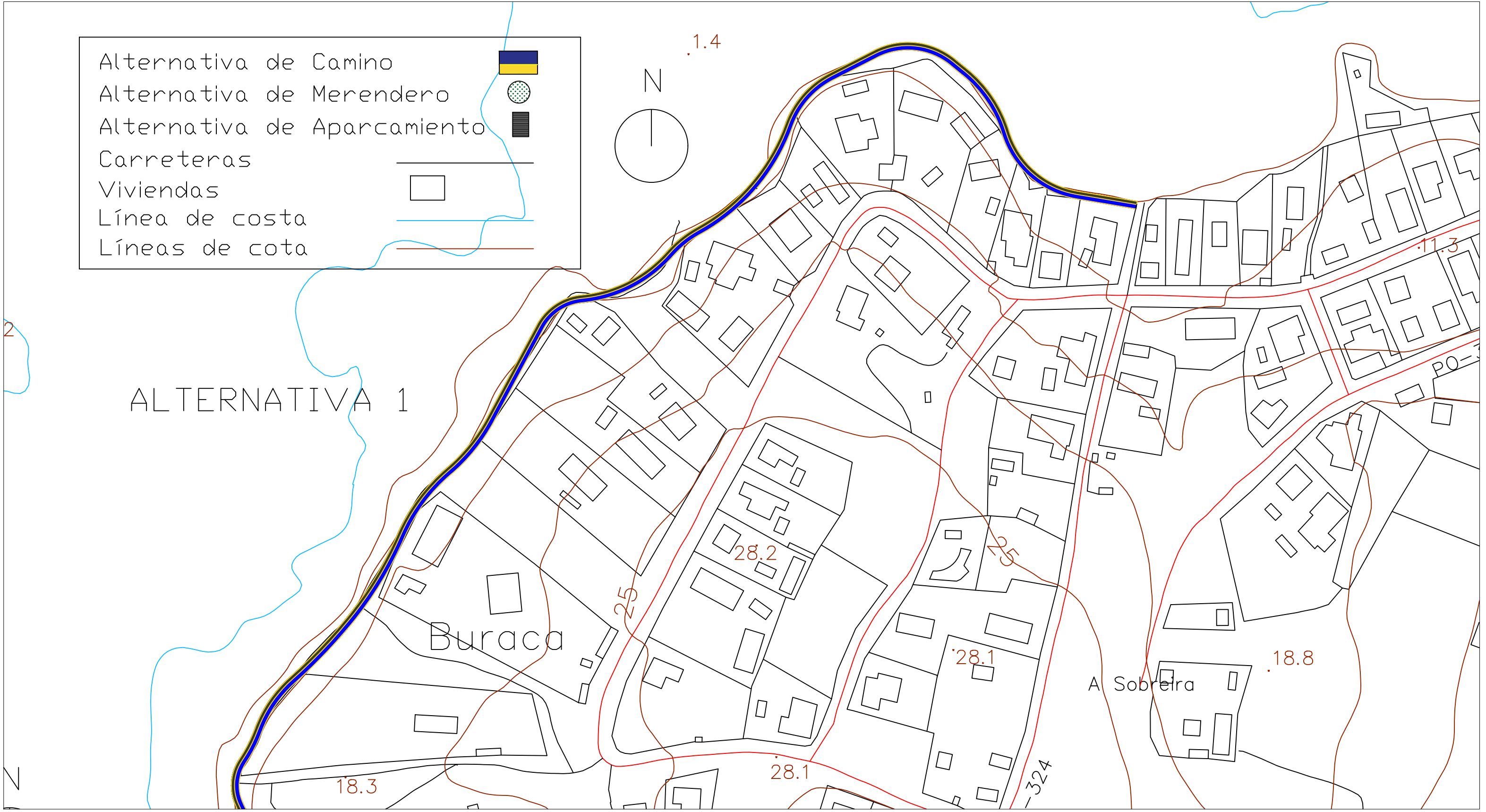
Designación del Plano:
**Plano de Alternativas
Merendero y
Aparcamiento**




Escala:
1:100000

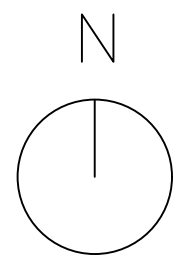
Plano nº:
1



PLANOS DE PLANTA
MEMORIA JUSTIFICATIVA



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA  <small>Escuela T.S. de Ingenieros de caminos, Canales y Puertos</small>	Autor: Helena García Suárez		Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón	Designación del Plano: Plano de Alternativas Camino	Escala: 1:2000	Plano nº: 1
	Firma: 	Fecha: Septiembre 2019				



ALTERNATIVA 1

Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	

Centro de Investigacións Pesqueiras

Radio Faro
de Cabo Estai

Fútbol

A Sobreira

PO-324

PO-325



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

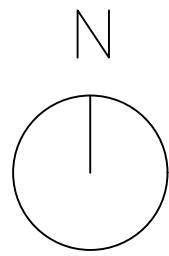
Fecha:
Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

Designación del Plano:
**Plano de Alternativas
Camino**

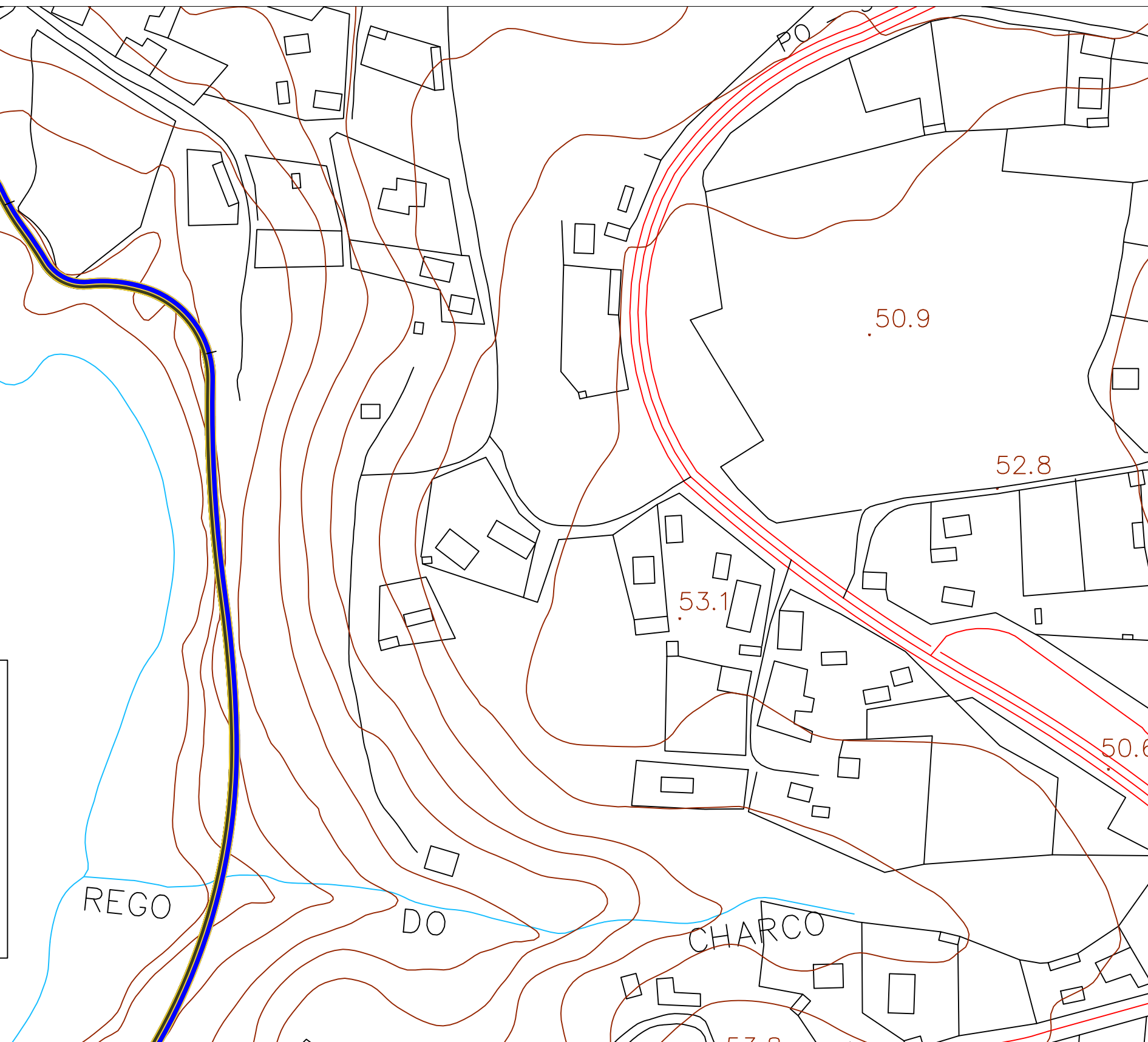
Escala:
1:2000

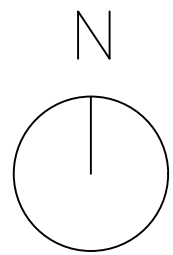
Plano nº:
2



ALTERNATIVA 1

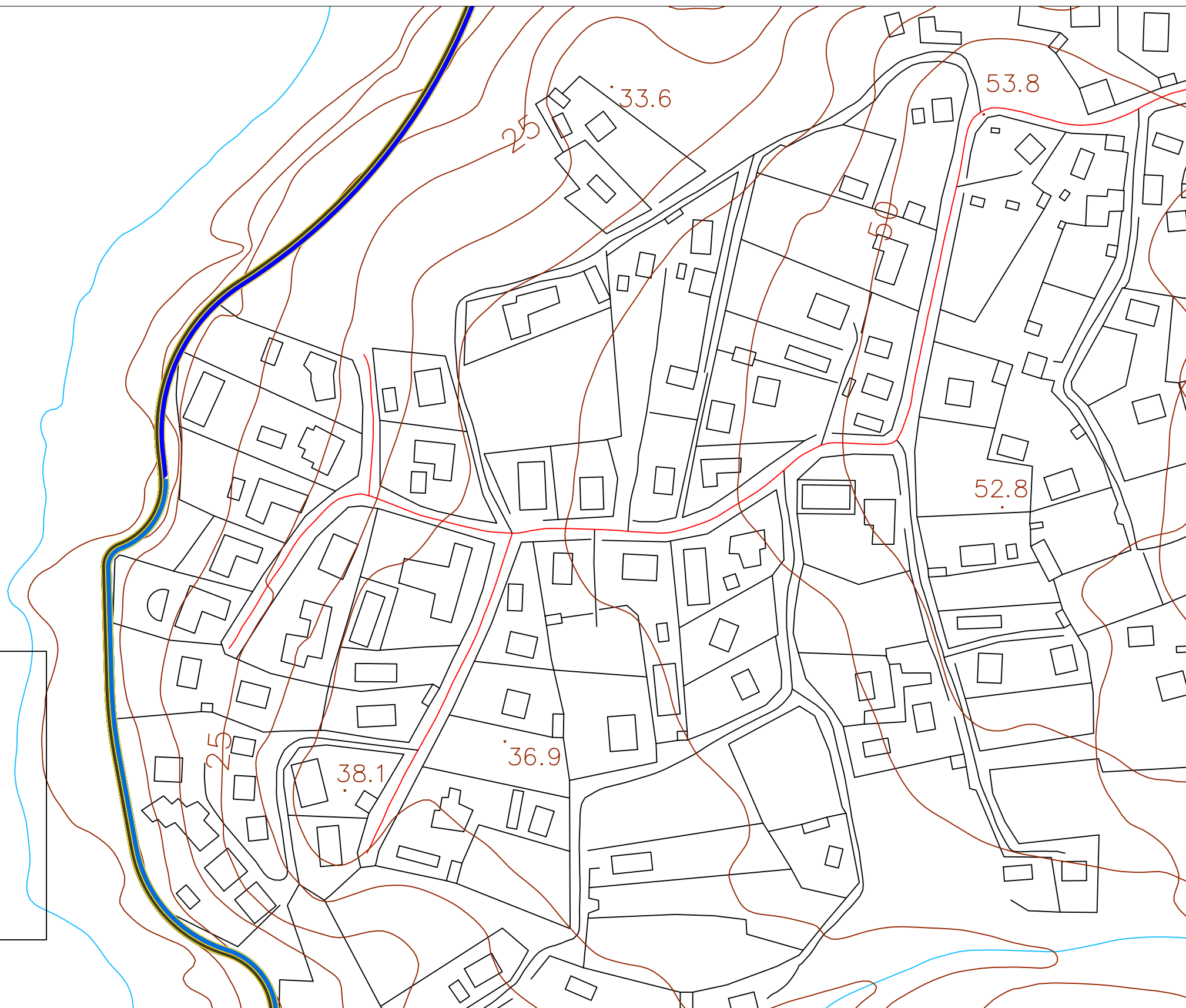
Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	





ALTERNATIVA 1

Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

Fecha:
Septiembre 2019

Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón

Designación del Plano:

Plano de Alternativas
Camino

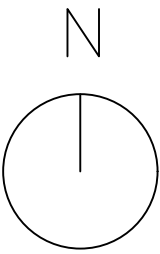
Escala:

1:2000

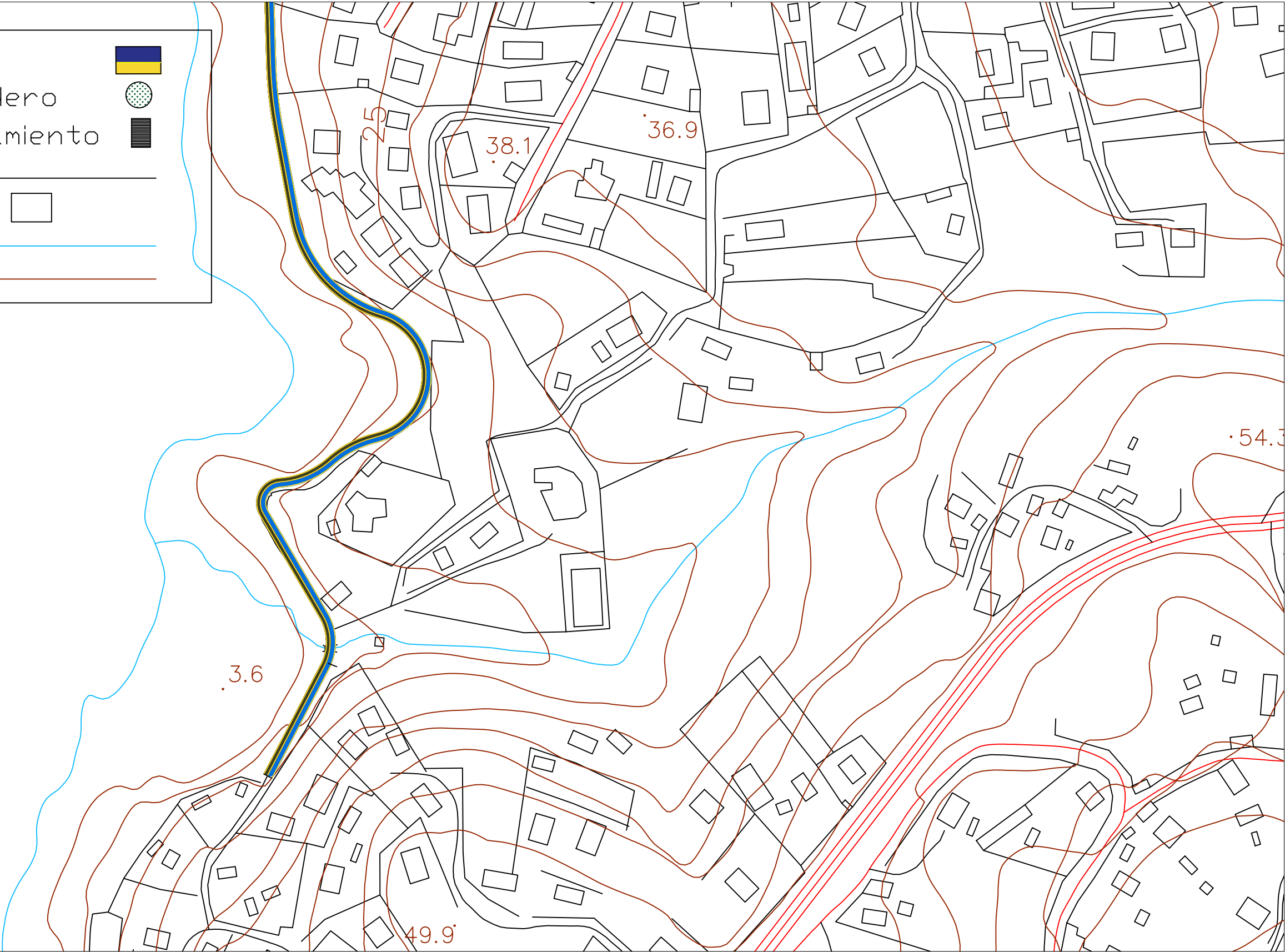
Plano nº:

4

Alternativa de Camino
Alternativa de Merendero
Alternativa de Aparcamiento
Carreteras
Viviendas
Línea de costa
Líneas de cota



ALTERNATIVA 1



Alternativa de Camino

Alternativa de Merendero

Alternativa de Aparcamiento

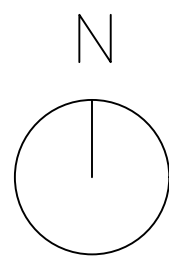
Carreteras

Viviendas

Línea de costa

Líneas de cota

Centro de Investigacións Pesqueiras



ALTERNATIVA 2

de Cabo Estai

Fútbol

38.3

325

PO

50.9

53.1



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

Fecha:
Septiembre 2019

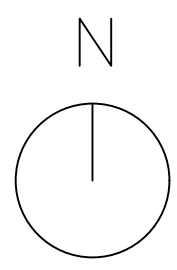
Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón

Designación del Plano:
Plano de Alternativas Camino

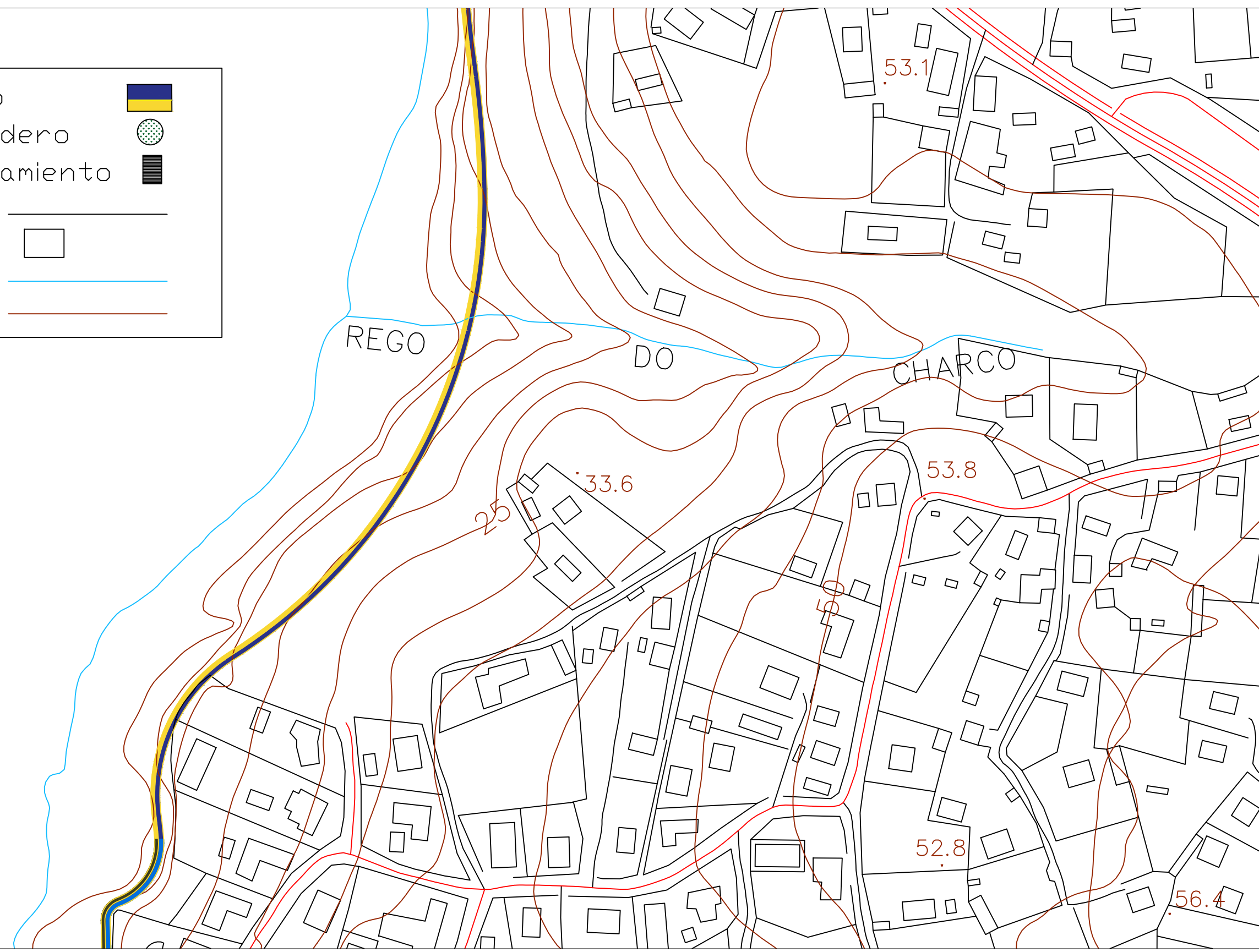
Escala:
1:2000

Plano nº:
6

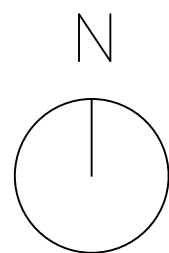
Alternativa de Camino
Alternativa de Merendero
Alternativa de Aparcamiento
Carreteras
Viviendas
Línea de costa
Líneas de cota



ALTERNATIVA 2



<div> <div> <div> Fundación Ingeniería Civil de Galicia </div> </div> </div>	<div> <div>Autor:</div> <div>Helena García Suárez</div> </div>		<div> <div>Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón</div> </div>	<div> <div>Designación del Plano:</div> <div>Plano de Alternativas Camino</div> </div>	<div> <div>Escala:</div> <div>1:2000</div> </div>	<div> <div>Plano nº:</div> <div>7</div> </div>
	<div> <div>Firma:</div> <div></div> </div>	<div> <div>Fecha:</div> <div>Septiembre 2019</div> </div>				



Alternativa de Camino

Alternativa de Merendero

Alternativa de Aparcamiento

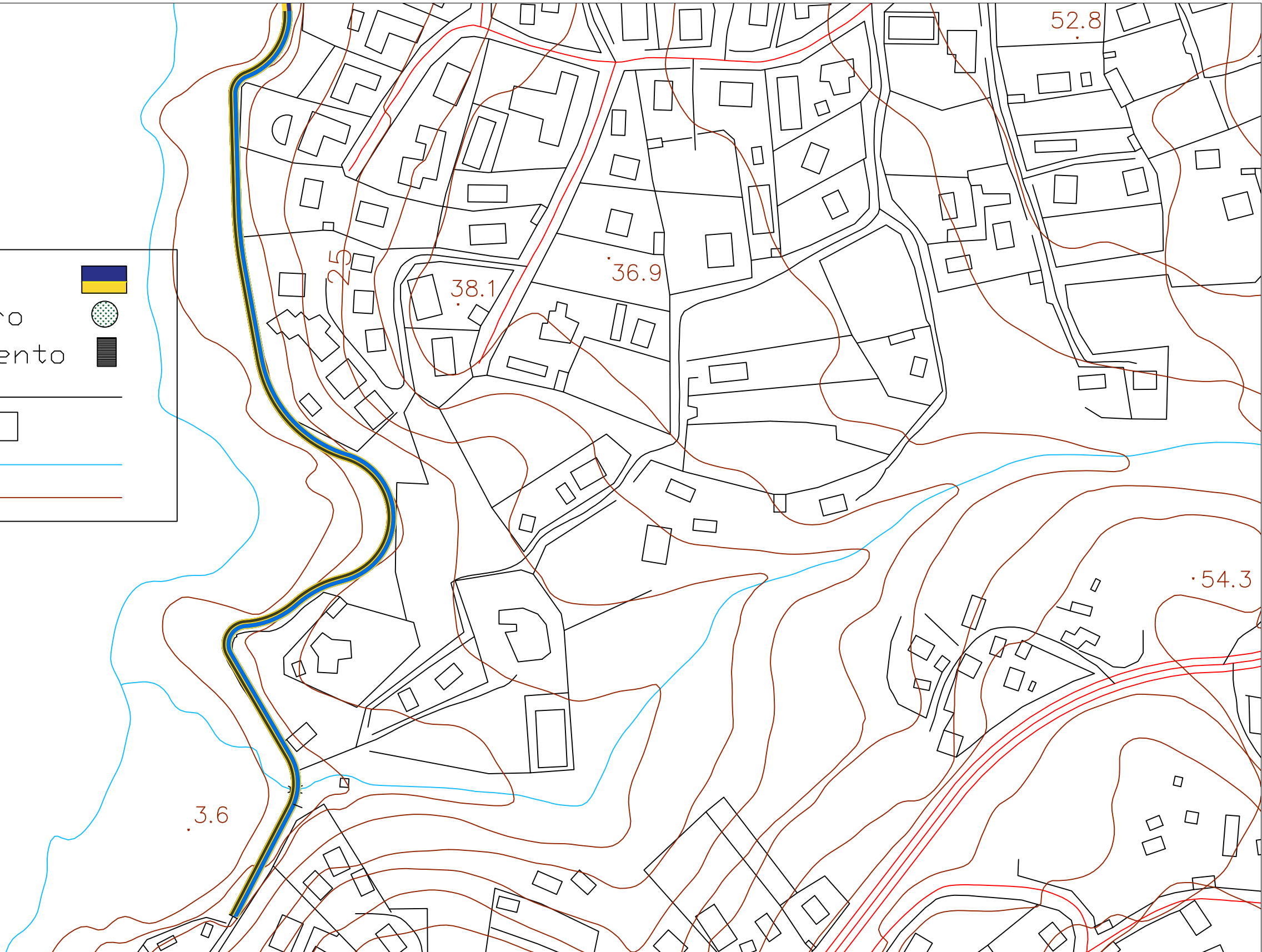
Carreteras

Viviendas

Línea de costa

Líneas de cota

ALTERNATIVA 2



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

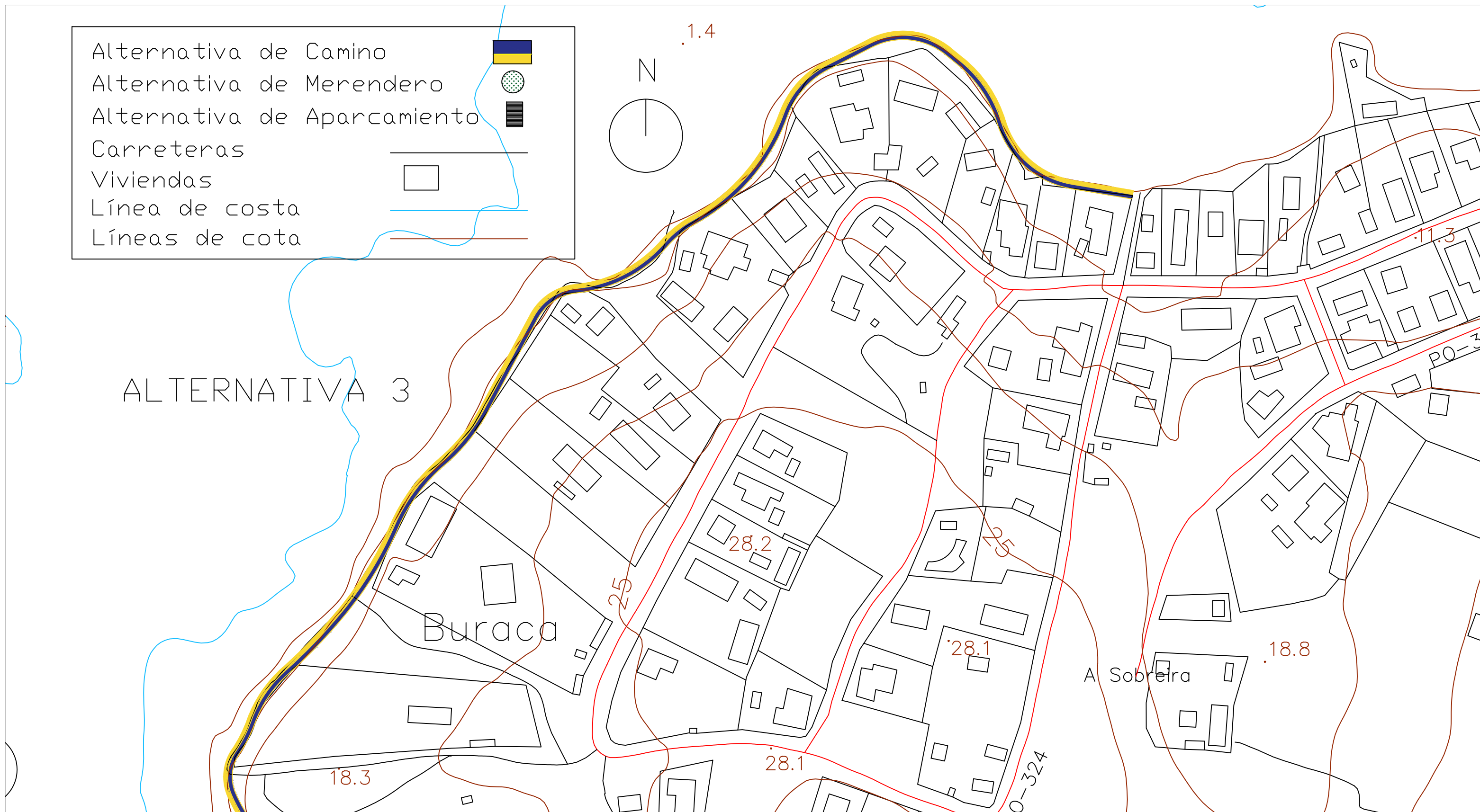
Fecha:
Septiembre 2019

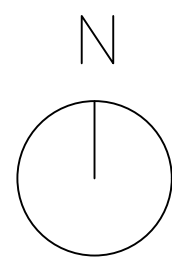
**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

Designación del Plano:
**Plano de Alternativas
Camino**

Escala:
1:2000

Plano nº:
8





ALTERNATIVA 3

Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	

Centro de Investigacións Pesqueiras

Radio Faro
de Cabo Estai

Fútbol

PO-324

PO-325



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

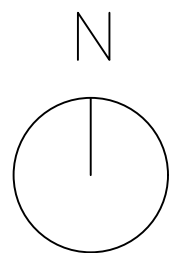
Fecha:
Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**








Designación del Plano:
**Plano de Alternativas
Camino**

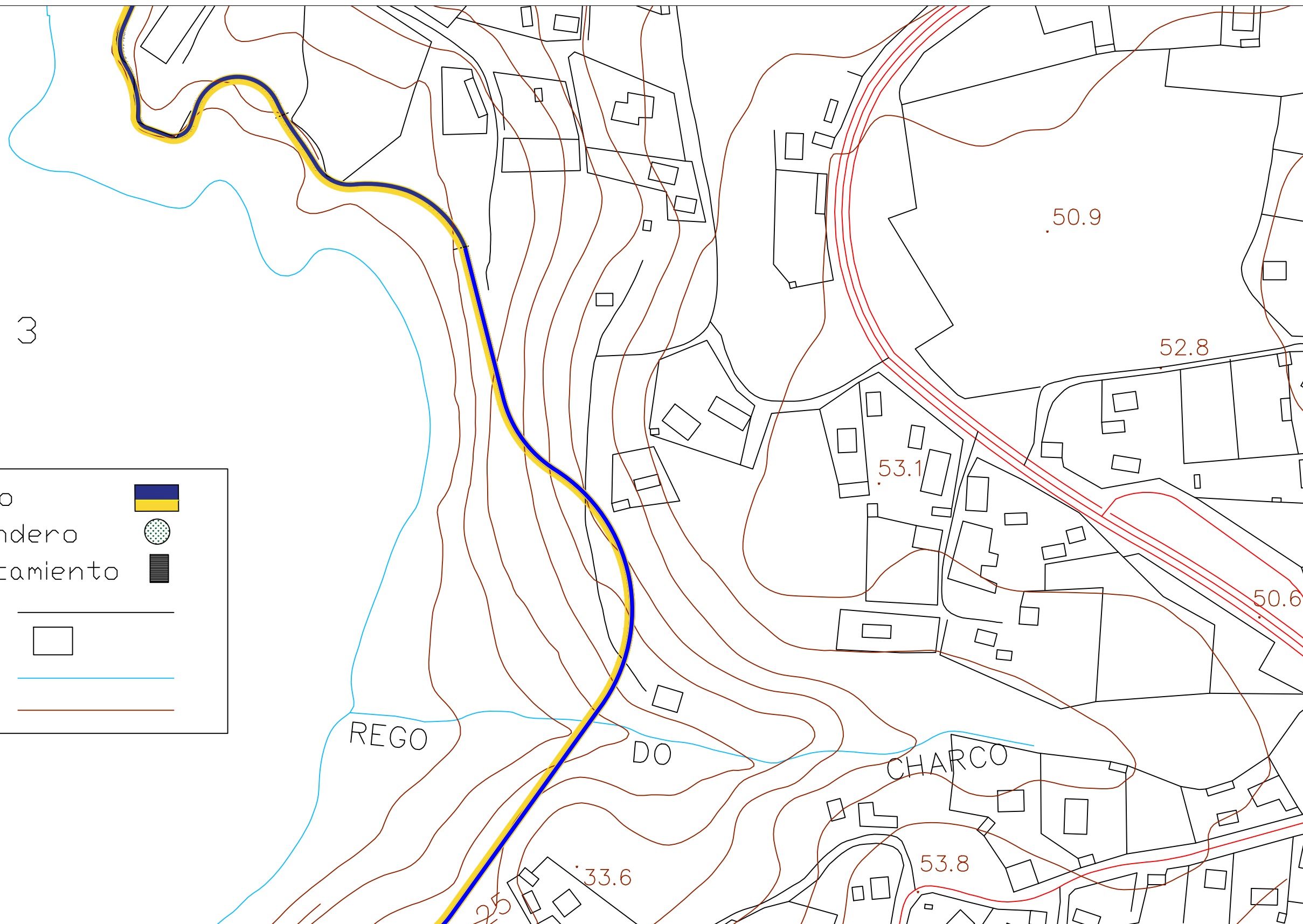
Escala:
1:2000

Plano nº:
10




ALTERNATIVA 3

- Alternativa de Camino 
- Alternativa de Merendero 
- Alternativa de Aparcamiento 
- Carreteras 
- Viviendas 
- Línea de costa 
- Líneas de cota 



Autor:
Helena García Suárez

Firma:


Fecha:
Septiembre 2019

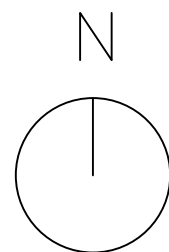
Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón

Designación del Plano:
**Plano de Alternativas
Camino**

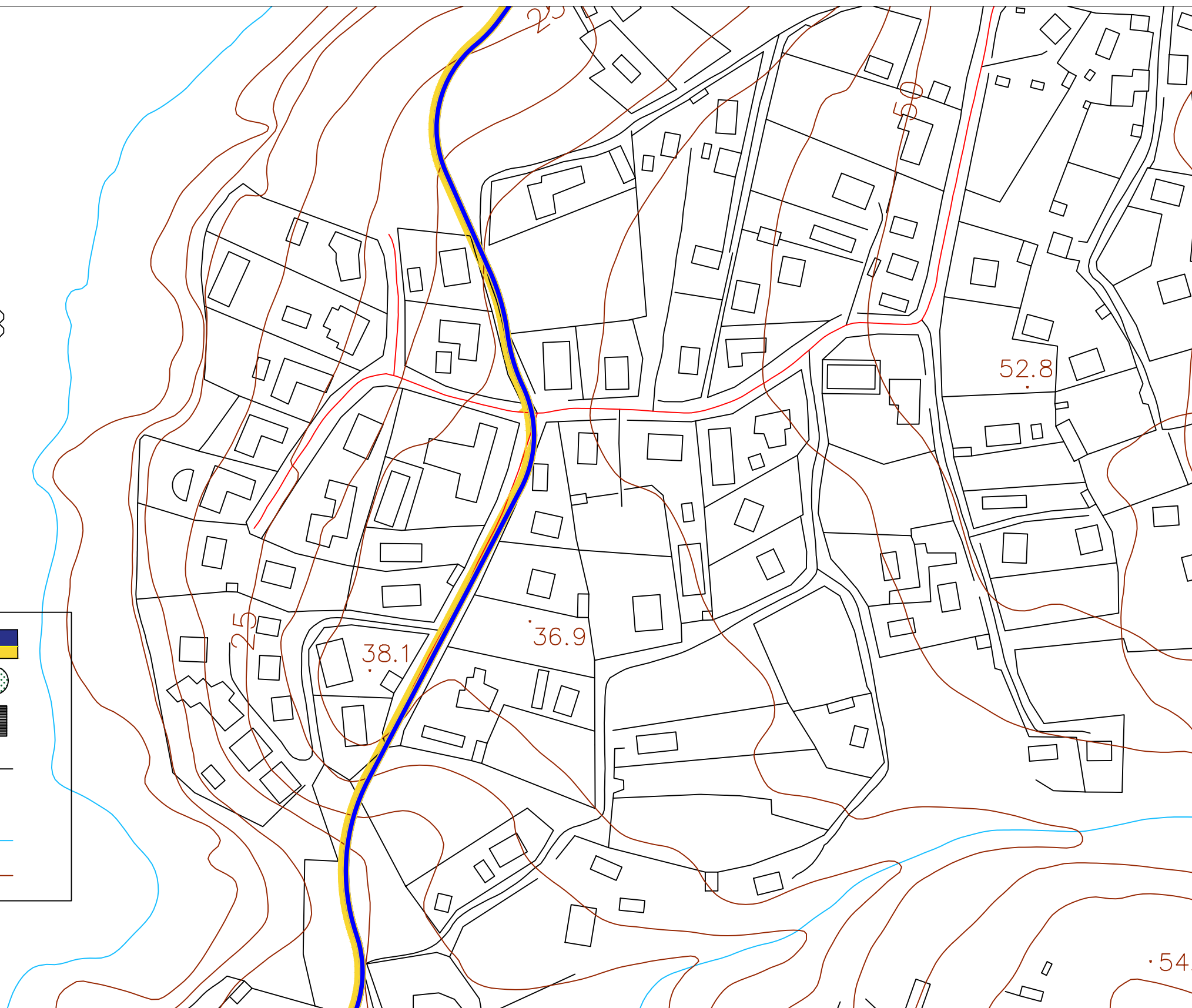
Escala:
1:2000

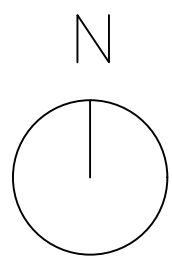
Plano nº:
11

ALTERNATIVA 3

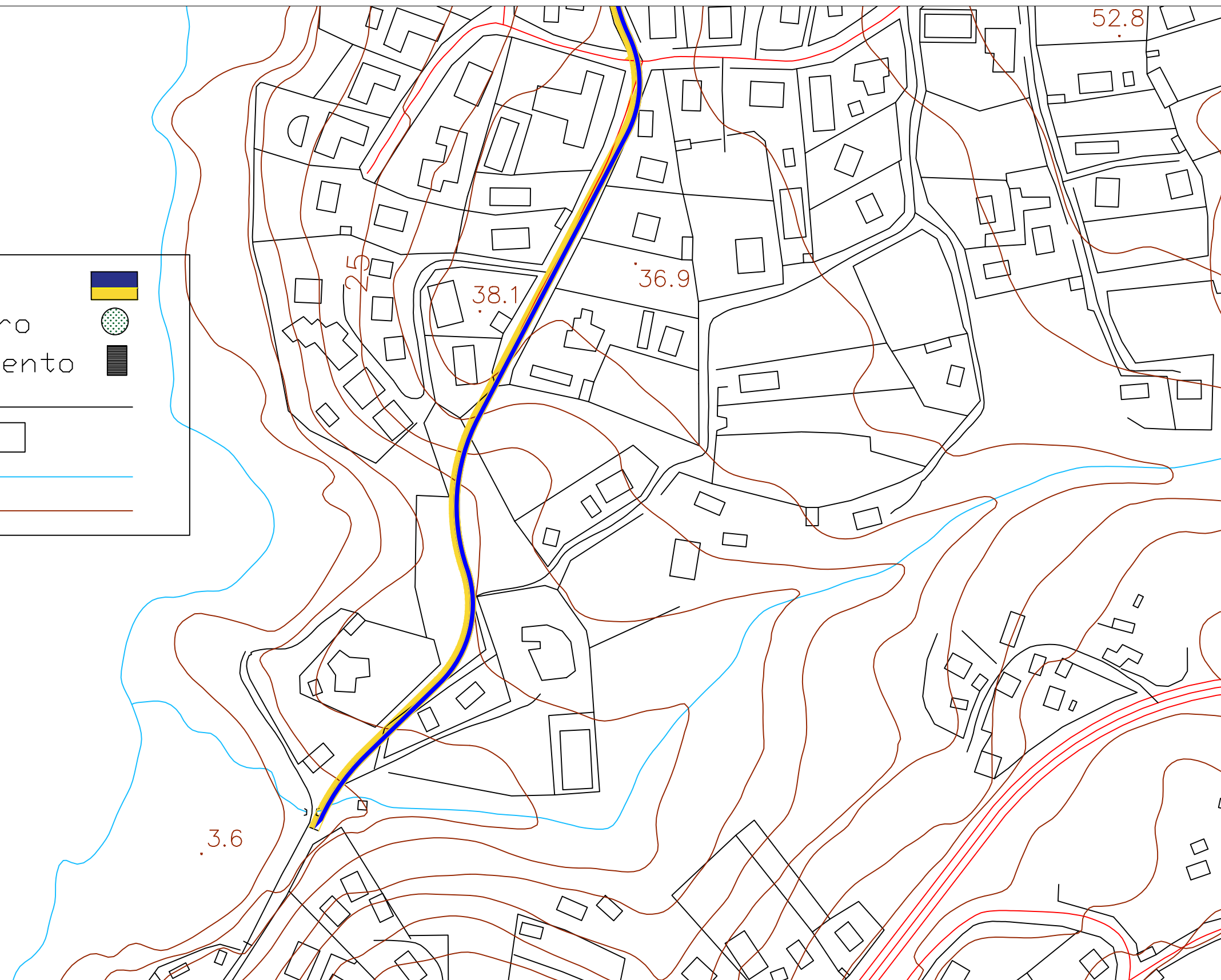


Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	





Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	



ALTERNATIVA 3



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

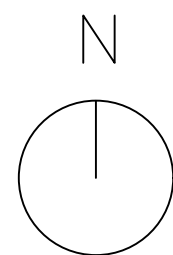
Fecha:
Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

Designación del Plano:
**Plano de Alternativas
Camino**

Escala:
1:2000

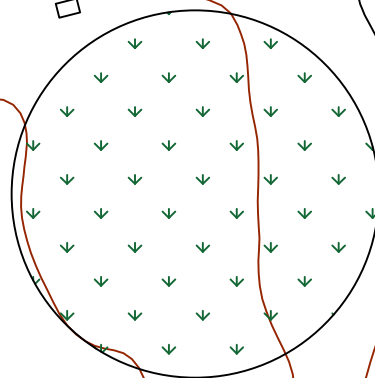
Plano nº:
13



ALTERNATIVA 1

Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	

Centro de Investigaciones Pesqueiras



Radio Faro
de Cabo Estai

Fútbol

325

18.8

38.3

34.5

31.1

28.1

18.3

25

PO-324

PO



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

Fecha:
Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

Designación del Plano:
**Plano de Alternativas
Merendero y
Aparcamiento**

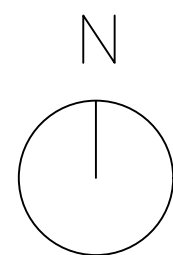
Escala:
1:2000

Plano nº:
1



Escuela T.S. de Ingenieros de
caminos, Canales y Puertos





ALTERNATIVA 2

Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	

Centro de Investigaciones Pesqueiras

25

Radio Faro
de Cabo Estai

Fútbol

38.3

34.5

31.1

28.1

18.3

28.1

18.8

PO-324

PO-325



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

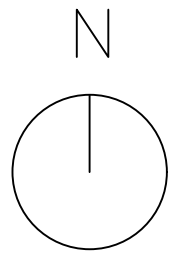
Fecha:
Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**








Designación del Plano:
**Plano de Alternativas
Merendero y
Aparcamiento**

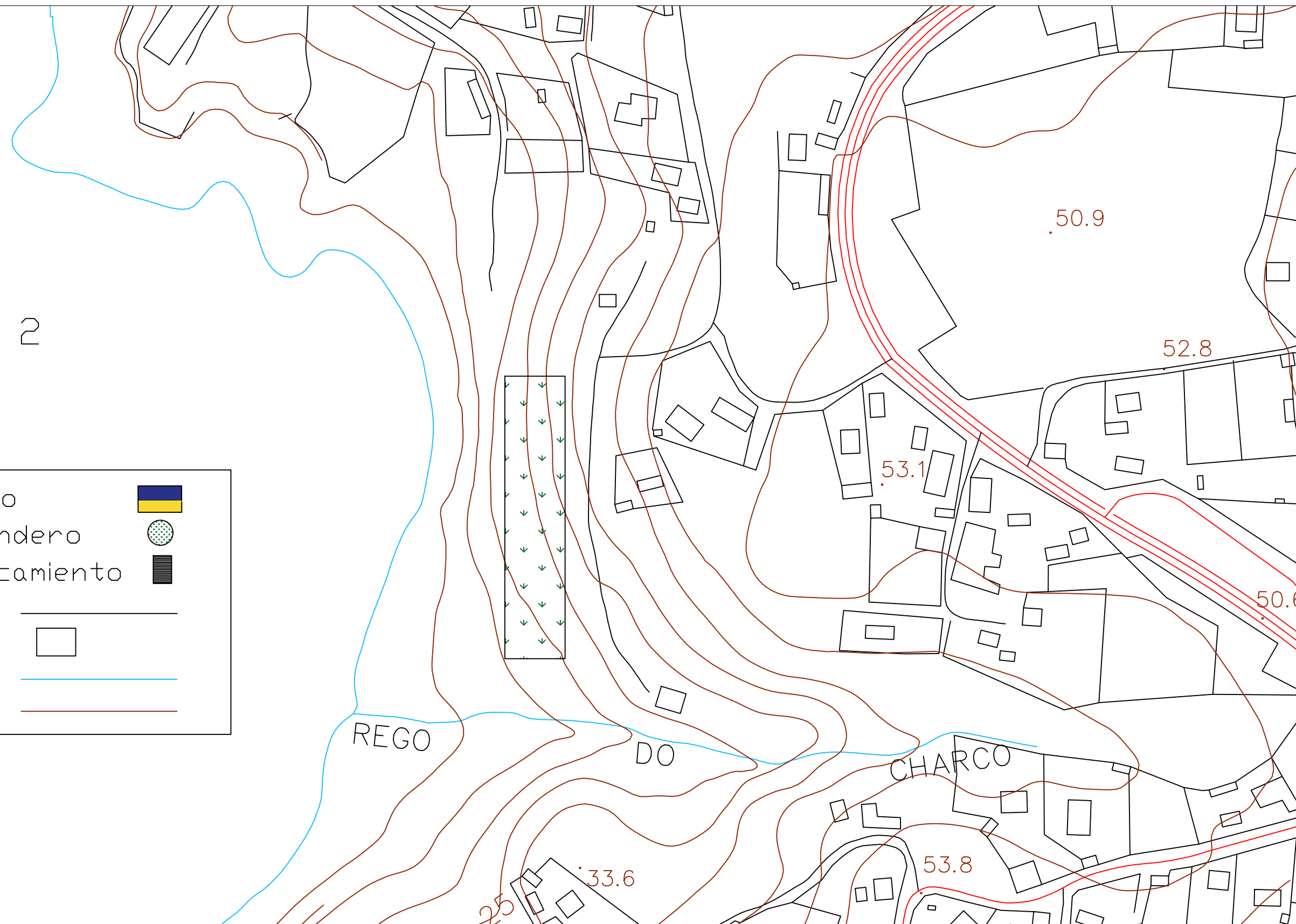
Escala:
1:2000

Plano nº:
2




ALTERNATIVA 2

Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	



Autor:
Helena García Suárez

Firma:


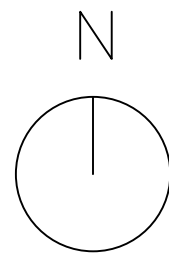
Fecha:
Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

Designación del Plano:
**Plano de Alternativas
Merendero y
Aparcamiento**

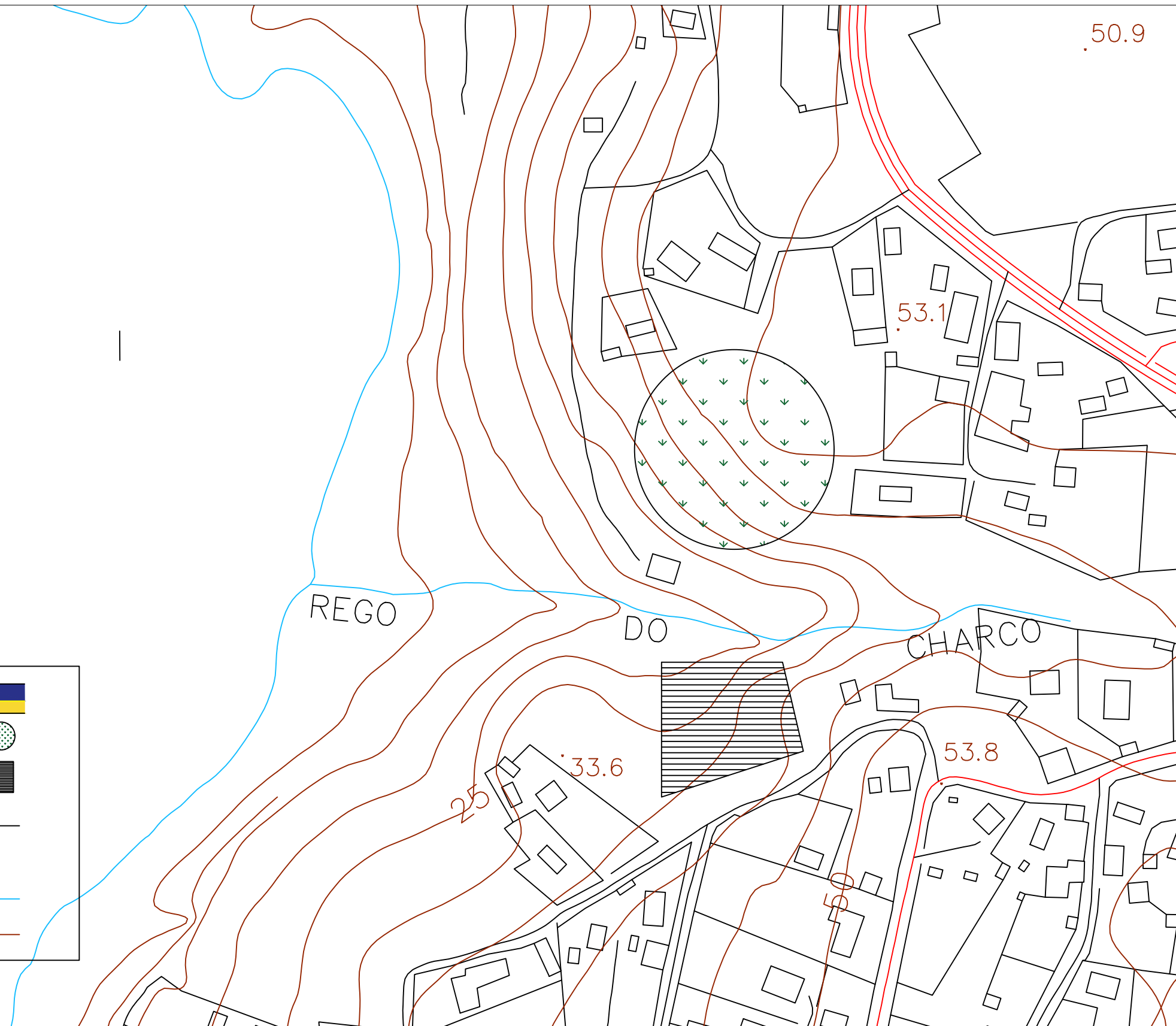
Escala:
1:2000

Plano nº:
3



ALTERNATIVA 3

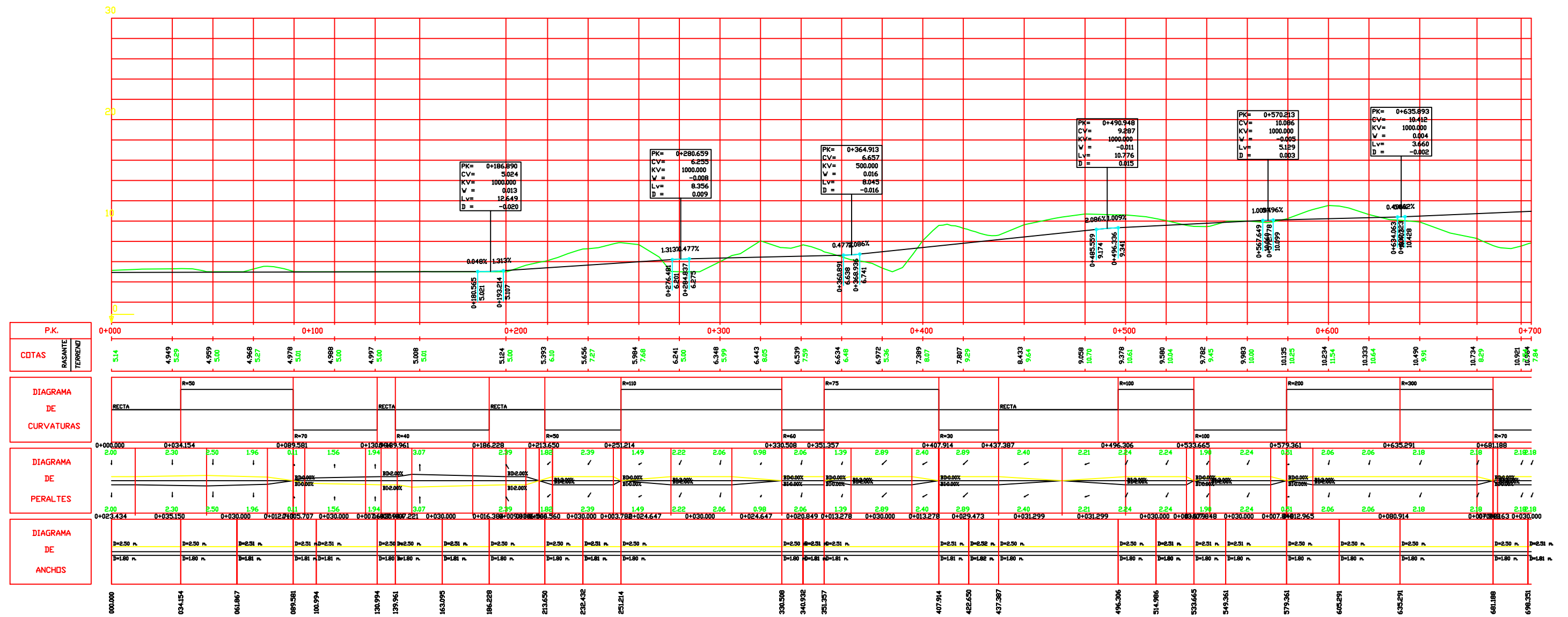
Alternativa de Camino	
Alternativa de Merendero	
Alternativa de Aparcamiento	
Carreteras	
Viviendas	
Línea de costa	
Líneas de cota	



PLANOS LONGITUDINALES
MEMORIA JUSTIFICATIVA

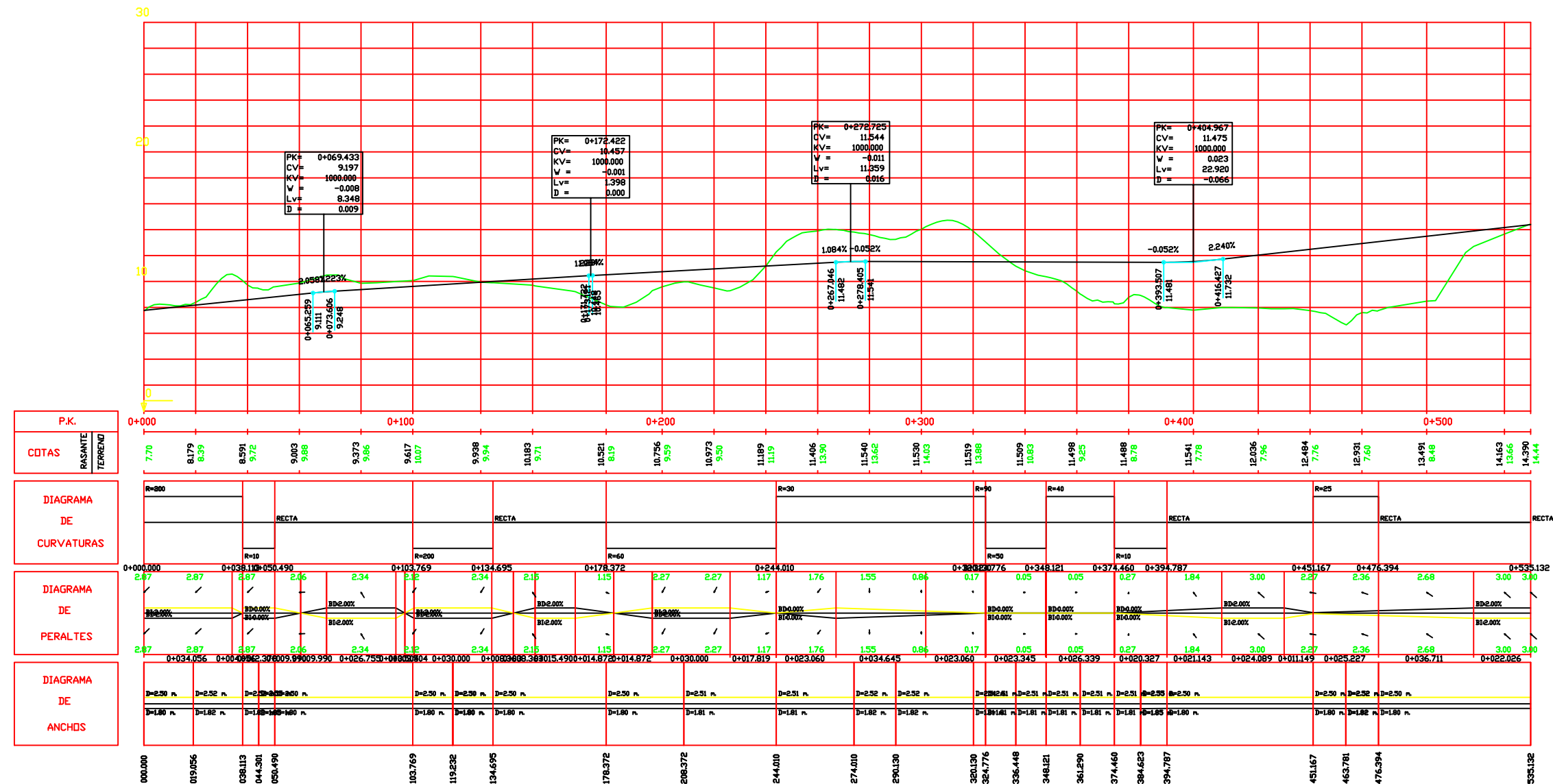
EJE 1

ISOF1.gui



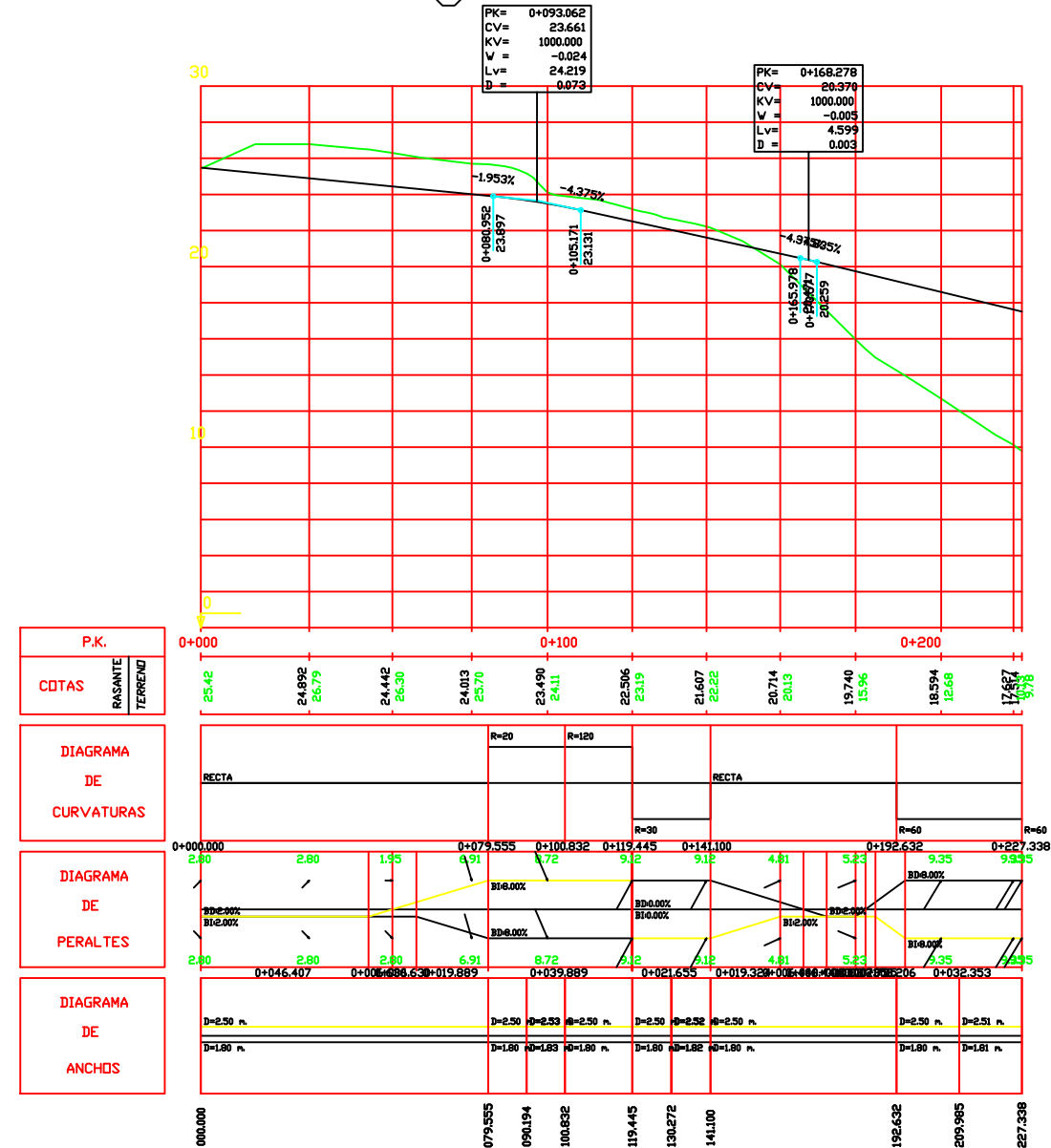
EJE 2

ISOF1.gvi



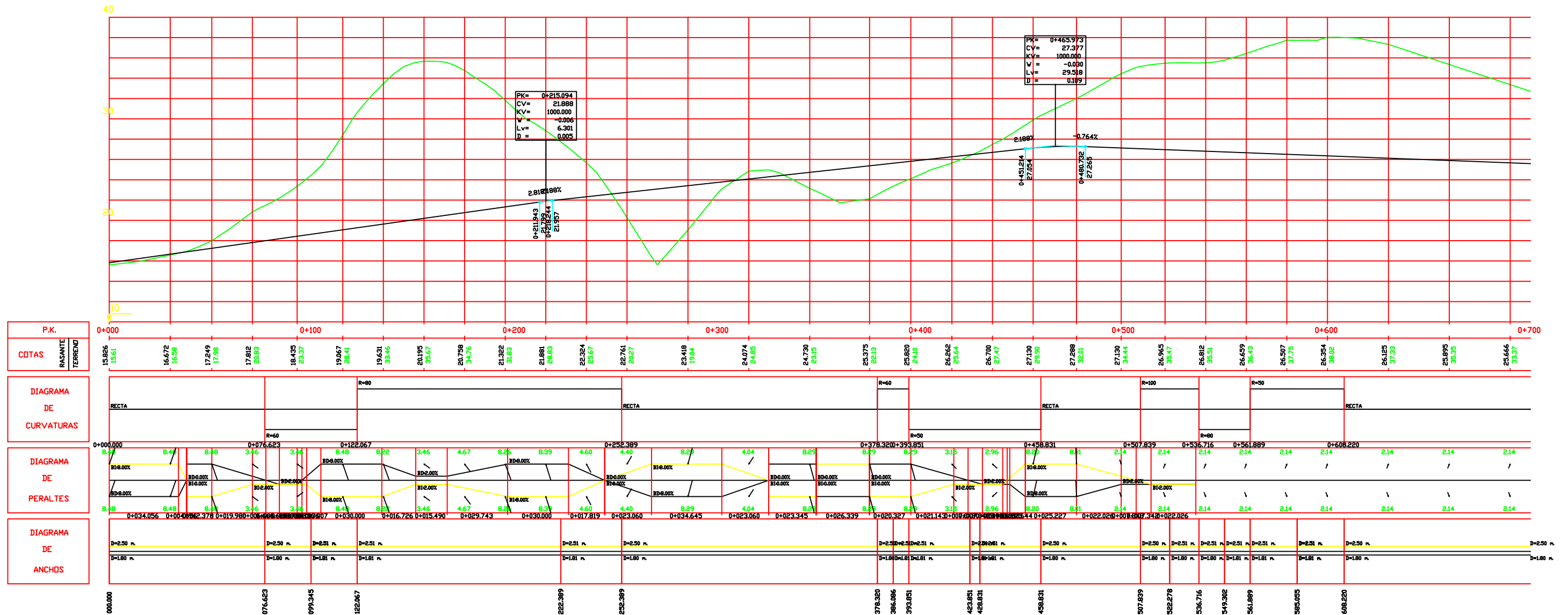
EJE 3

ISOF1.gui



EJE 4

ISOF1.gui



ANEJO 4: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN

2. MARCO LEGAL





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se enumerará la respectiva legislación y normativa en vigor sobre la que se apoya el proyecto.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

2. MARCO LEGAL

2.1. Contratos de obras.

- Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre, Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

2.2. Seguridad y salud.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Actualmente, solo se encuentran en vigor determinados artículos del Título II.
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Real Decreto 1215/1997, de 8 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI. (Esta disposición deroga las instrucciones MT).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2.3. Gestión de residuos.

- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.





- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).
- Orden MAM/304/2002 Ministerio de medio ambiente, de 8 de febrero, Corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

2.4. Carreteras y trazado.

- Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Norma 3.1-IC “Trazado” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 27 de diciembre de 1999).

2.5. Firmes y pavimentos.

- Norma 6.1-IC “Secciones de Firme” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial del 6 de Febrero de 1976, y todas las Ordenes Circulares y Ministeriales sobre modificación de determinados artículos de dicho pliego.

2.6. Señalización.

- Norma 8.1-IC “Señalización Vertical” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
- Norma 8.2-IC “Marcas Viales” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 16 de julio de 1987).
- Norma 8.3-IC “Señalización y Balizamiento de obras” (aprobada por Orden de 31 de agosto de 1987).
- Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003 (y consolidado a 1/7/2011).

2.7. Drenaje.

- Instrucción 5.1- I.C. Drenaje.
- Instrucción 5.2- I.C. Drenaje superficial.

2.8. Legislación medioambiental.

- Marco estatal:
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Marco autonómico:
 - Ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
 - Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia. Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.

2.9. Urbanismo y ordenación del territorio.

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 2/2016 de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Ley 2/2010, de 25 de marzo, de medidas urgentes de modificación de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de Ordenación del Territorio de Galicia.
- Plan General de Ordenación Municipal de la Ciudad de Vigo. (PGOU93)

2.10. Costas.

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas con las modificaciones necesarias de la Ley 2/2013, de 31 mayo.

2.11. Expropiaciones.

- Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de diciembre de 1954.
- Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa (aprobado por Decreto de 26 de abril de 1957).

2.12. Accesibilidad.





- Ley 8/1997 Accesibilidad y supresión de barreras de la Comunidad Autónoma de Galicia 20/08/1997.
- Decreto 35/2000 Regulación del desarrollo y ejecución de la ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras 28/01/2000.
- Ley 501/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación, y accesibilidad universal de personas con discapacidad.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

2.13. Otras normativas y recomendaciones.

- Manual de Recomendaciones de Diseño, Construcción, Infraestructura, Señalización, Balizamiento, Conservación y Mantenimiento del Carril Bici de la DGT (Madrid, Ministerio del Interior, 2000).



ANEJO 5: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. CARTOGRAFÍA
3. TOPOGRAFÍA





1. INTRODUCCIÓN

Se van a definir en el siguiente anejo la cartografía y mapas topográficos utilizados para la realización de este proyecto.

2. CARTOGRAFÍA

Para la realización del presente proyecto y sus correspondientes anejos se ha empleado la siguiente cartografía:

- Cartografía general:

La Hoja 223 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25000 procedente del CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica).

- Para la definición de las obras y alternativas:

La cartografía digitalizada facilitada por el grupo de topografía de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña y elaborada por la Xunta de Galicia, a escala 1:5000.

Estos planos de extensión .dwg tienen la siguiente asignación: 22371D, 22371T, 22372D, 22372T, 22381D, 22381T, 22382D y 22382T.

- Para el estudio geológico

La Hoja 223 04-11 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, Vigo (04-11), del Instituto Geológico y Minero de España.

- Estudio geotécnico:

La Hoja 1-3/1-4 16/26 Pontevedra-La Guardia, del Mapa Geotécnico General del IGME, a escala 1:200.000, también del Instituto Geológico y Minero de España.

- Planeamiento Urbanístico:

Las Hojas: 5-35b, 5-36c, 5-37d, 5-38f, 5-39g, 6-35ª y 6-37e, escala 1:2000, del Régimen del Suelo del Concello de Vigo, proporcionadas por la página web de dicho ayuntamiento.

- Visitas de campo

Que contrarrestan todos los datos obtenidos y pequeñas modificaciones.

La cartografía base utilizada presenta una equidistancia entre curvas de nivel de 5 metros. Esta cartografía está lo suficientemente detallada para la definición de un proyecto académico, a pesar de ello, existen zonas de la misma que no permitiría la correcta definición de un proyecto real. Teniendo en cuenta las pequeñas limitaciones que pueda presentar, estas se consideran admisibles.

Una vez se ha obtenido y procesado toda la cartografía, se procede al tratamiento de la misma mediante el programa ISTRAM/ISPOL y AutoCAD 2018 de la marca Autodesk, ambas versiones académicas.

3. TOPOGRAFÍA

Tras haber definido adecuadamente el proyecto, previamente a su ejecución es necesario establecer una serie de bases fijas respecto a los cuales se referenciará la ubicación de las distintas actuaciones. El conjunto de puntos que delimitan la obra se conocen como “bases de replanteo”.

A la hora de definir las bases de replanteo será necesario la realización de un trabajo de campo, debido a la naturaleza del presente proyecto y al tratarse de un proyecto de tipo académico, esta actuación no será viable. A pesar de ello, se han tomado las bases de replanteo directamente de la cartografía, considerando que las coordenadas son exactas.

Para la correcta ejecución del replanteo de los ejes implicados en este proyecto se ha establecido una red triangulada de bases de replanteo. Para seleccionar la ubicación y la distribución de estas se han seguido los siguientes criterios:

- Deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos que formen deben ser superiores a 30º.
- Todas ellas deben ser fácilmente accesibles para los operarios.
- Las distancias ente vértices adyacentes estará comprendida entre 150 y 250 metros.

Otro factor importante a tener en cuenta a la hora de definir las bases de replanteo será que éstas no se vean afectadas por la ejecución de las obras, el movimiento de la maquinaria o por cualquier otro agente externo a la obra. Además, se garantizará la fácil localización y acceso a las mismas, así como su correcta conservación a lo largo de todo el proceso constructivo.

Para realizar el trazo o replanteo primero se deben tener dibujadas las dimensiones de la obra en un plano; después se aplican métodos geométricos para trazar el perímetro en función de la escala y medidas de los planos.

En el terreno se insertan varillas para indicar los vértices y uniéndolos con hilo reventón nos sirve para indicar los lados, según en el plano. En algunas ocasiones se marcan las dimensiones y ejes con yeso en polvo para formar trazos visibles.

Para cada punto que se quiere replantear, tendremos dos bases dadas en coordenadas polares.





Desde este par de bases se lanzan visuales a los puntos escogidos para replantear, situados normalmente cada 20 metros y sobre todo en aquellos puntos singulares, midiendo la distancia que existe entre el punto de replanteo y el azimut de la visual.



ANEJO 6: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. OBJETO DE ESTUDIO

2. GEOLOGÍA

2.1 INTRODUCCIÓN

2.2 SITUACIÓN EN EL MAPA GEOLÓGICO

2.3 ESTRATIGRAFÍA

2.4 PETROLOGÍA

2.5 HIDROGEOLOGÍA

3. GEOTECNIA

3.1 INTRODUCCIÓN

3.2 METODOLOGÍA EMPLEADA

3.3 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LA ZONA

3.4 CONCLUSION

3.5 RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

APÉNDICE 1: MAPAS GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO GENERAL
DEL IGME

APÉNDICE 2: LOCALIZACIÓN DE CALICATAS Y SONDEOS



1. OBJETO DE ESTUDIO

El presente anejo tiene como objeto hacer una descripción geológica del emplazamiento del proyecto, así como realizar un estudio geotécnico por el cual se determinará la capacidad portante del suelo y de este modo el comportamiento del mismo frente a las acciones para configurar los taludes y cimentaciones en este proyecto.

2. GEOLOGÍA

2.1 INTRODUCCIÓN

Se describirá la zona de estudio haciendo una caracterización y catalogación de los substratos, tipos de suelo y rocas que conforman el área de actuación, a la par que se determinarán las propiedades del suelo que influirán en nuestra obra de actuación.

Los datos con los que se trabajará a continuación han sido tomados del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME (Instituto Geológico Minero de España).

2.2 SITUACIÓN EN EL MAPA GEOLÓGICO

La zona de estudio se encuentra en la ciudad de Vigo, incluida en la hoja nº223 (Vigo) del Mapa Geológico Nacional a escala 1/50000.

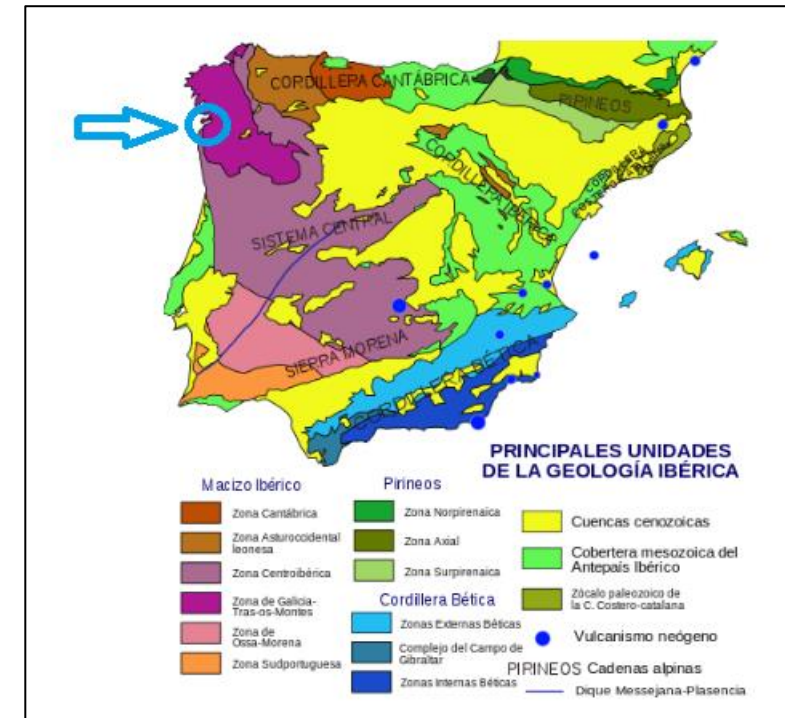
Nuestra zona de proyecto está localizada en la Ría de Vigo, que es una de las conocidas Rías Baixas de Galicia. Posee una morfología suave, con recubrimientos arenosos, entre la que se intercalan, retazos de costa rocosa.

Dentro del conjunto de la unidad de España, nos encontramos en la zona de Galicia-Tras-os-Montes al noroeste del Macizo Ibérico. Corresponde a un conjunto complejo de láminas alóctonas cabalgantes sobre la Zona Centroibérica, sobre la que se extiende unos 300 km. La composición muestra terrenos de procedencia variada, como fragmentos de corteza oceánica (ofiolitas) y de un arco volcánico.

La zona está dividida a su vez en dos dominios muy diferentes, que se deben a dos conjuntos cabalgantes superpuestos, independientes en origen. El inferior es el Dominio Esquistoso y el superior el Dominio de Complejos Alóctonos.

Los materiales paleozoicos del dominio inferior, sedimentos siliciclásticos y metavulcanitas, tienen ciertas similitudes con los de la Zona Centroibérica, aunque no son idénticos, por lo que se supone que

se formaron en el mismo margen continental de Gondwana que aquellos, pero en posiciones más alejadas del continente. Por el contrario, el dominio de los Complejos Alóctonos está compuesto por el apilamiento e imbricación de materiales muy diferentes entre sí y del resto de zonas del Macizo Ibérico.



2.3 ESTRATIGRAFÍA

En Vigo están presentes formaciones sedimentarias Cuaternarias y metasedimentos. Los sedimentos del Cuaternario ocupan una extensión relativamente pequeña.

Se ha designado como Complejo Vigo-Pontevedra un conjunto de materiales metasedimentarios. Predominan en este Complejo gneises de plagioclasa y biotita, así como micasquitos, en menor proporción; es muy característica la presencia de anfibolitas bien sea intercaladas en la serie como lentejones, o bien como diques.

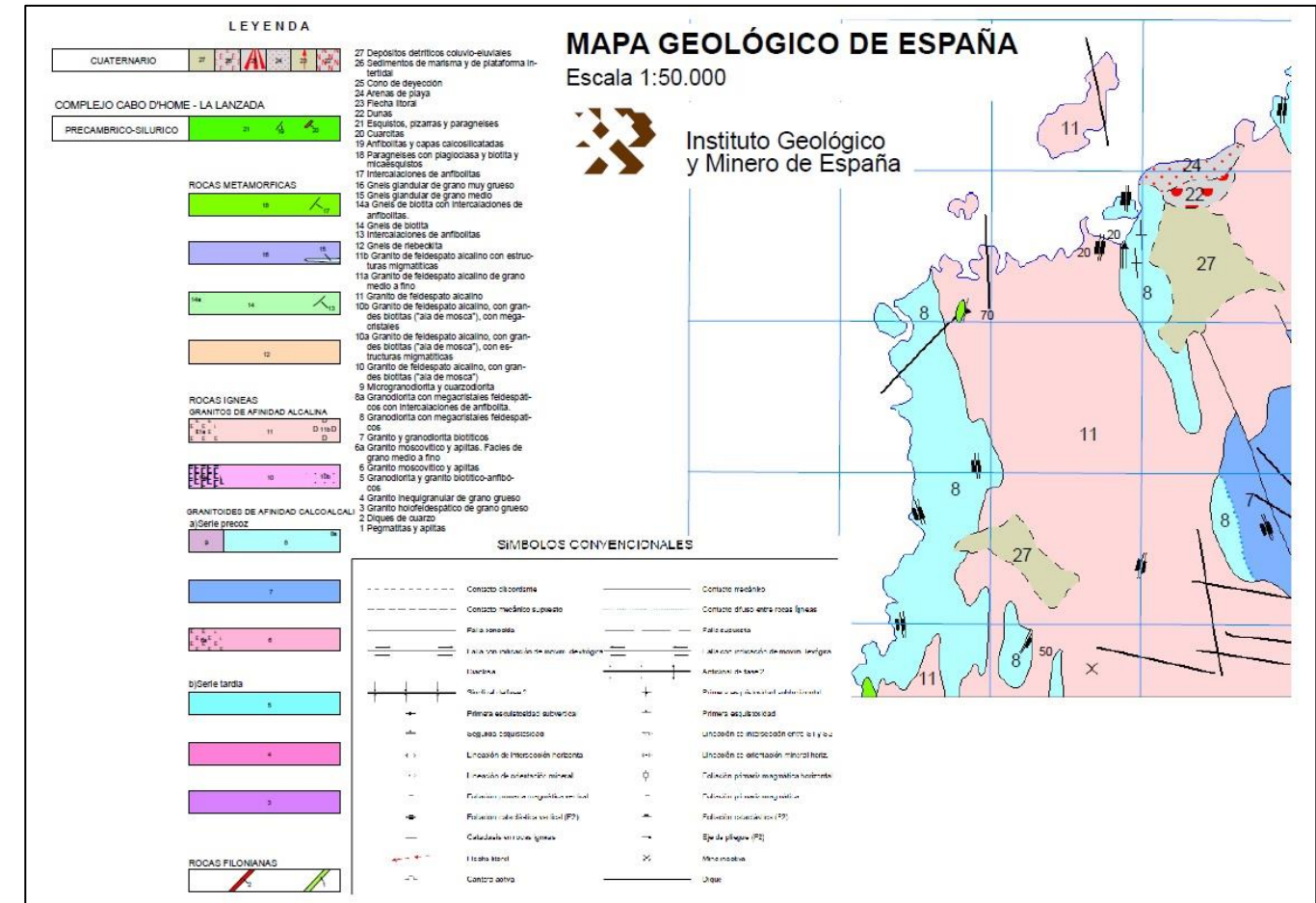
La datación prehercínica atribuida a la unidad Fosa blastomilonítica se basa en la observación petrográfica de metablastos incluidos dentro de minerales generados durante el metamorfismo hercínico; dichos metablastos son helcíticos. Por otra parte, los ortogneises graníticos que tienen su emplazamiento en los metasedimentos del Complejo han sido datados en 500 ± 25 m.a.; esta edad situaría el momento de la correspondiente intrusión en el tránsito Cámbrico-Ordovícico.

2.4 PETROLOGÍA

El área de Vigo forma parte de la banda axial del Orógeno, con características de nivel estructural inferior. En los metasedimentos se observan saltos de las isogradas debido a reajustes tectónicos posteriores al metamorfismo regional.

2.5 HIDROGEOLOGÍA

La hidrogeología subterránea está casi exclusivamente condicionada por la red de fracturas y diaclasa establecidas en los materiales granitoideos, ya que la porosidad en los metasedimentos es baja. Son aprovechados algunos acuíferos superficiales mediante pozos que suministran caudales reducidos para servicio de pequeños núcleos de población. Las peculiaridades topográficas y litológicas en la zona condicionan un predominio de la escorrentía sobre la infiltración.





3. GEOTECNIA

3.1 INTRODUCCIÓN

A continuación, se procede a realizar el estudio geotécnico del entorno en el que tiene lugar el emplazamiento del presente proyecto.

En este apartado, se acomete el estudio geotécnico, para el cual resulta imprescindible y fundamental que se encuentre coordinado y en sintonía con el estudio geológico de la zona, realizado previamente. El objetivo de este estudio es realizar un análisis técnico de la capacidad portante del terreno y así poder determinar y configurar los taludes y cimentaciones presentes en este proyecto.

En el estudio, se deberán de tener en cuenta varios aspectos fundamentales:

- Materiales que componen la traza del terreno.
- Características litológicas y geomecánicas de los materiales rocosos.
- Propiedades y dimensiones de los taludes y rellenos a realizar.
- Capacidad portante de la explanada que soporta las capas rodantes de la nueva carretera.

3.2 METODOLOGÍA EMPLEADA

A la hora de realizar el estudio geotécnico correspondiente al actual proyecto, se debe analizar toda la información geológica y geotecnia disponible de la zona. Por ello, en un primer paso será necesario acudir a los documentos de tipo geotécnico recogidos en la hoja Nº16 (Pontevedra) del Mapa Geotécnico General de España del IGME, a escala 1/200.000.

Una vez hemos analizado, diferenciado y clasificado los distintos elementos y tipos de suelo que componen nuestro ámbito de estudio, se procederá a realizar un reconocimiento de la zona. Es necesario obtener datos relacionados con las posibles formaciones geológicas, composición, orografía, explanadas y actuaciones existentes sobre el terreno que puedan afectar a este proyecto.

Además, este análisis “in situ” del terreno deberá de ir acompañado de la toma de una serie de muestras, calicatas y sondeos que posteriormente serán fruto de estudios y ensayos en el laboratorio correspondiente.

3.3 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LA ZONA

Características generales de la zona:

Nos encontramos con todo el conjunto de rocas ácidas (granitos, granodioritas y gneises) así como los pequeños afloramientos de aplitas, pegmatitas y filones de cuarzo. El primer conjunto se caracteriza por su alta compacidad, gran resistencia a la erosión, formas de disyunción en bolos, rotura paralelepípeda y potencias muy elevadas; mientras que el segundo, normalmente de colores claros y vivos, muy triturados, de escasa extensión y dando resaltes en el terreno, no conforman ninguna morfología especial.

Presenta formas de relieve muy acusadas, con superficies redondeadas, pero vigorosas, y sin apenas recubrimientos. Normalmente aparecen rodeadas por pequeños taludes de materiales sueltos o bien por rocas aisladas de gran tamaño, si bien, no es gran cantidad.

Sus materiales son, en pequeño, impermeables, presentando, en grande, una gran permeabilidad ligada a su grado de tectonización, El drenaje superficial está muy favorecido por esta característica y las elevadas pendientes, no apareciendo nunca zonas en las que se observen problemas de drenaje o encharcamiento. Por lo general hay que desechar en ella la aparición de niveles acuíferos definidos, estando ligada la aparición de agua a fenómenos de tectonización y fracturación.

Las características mecánicas de los materiales que la forman oscilan de favorables a muy favorables, admitiendo todos, cualquier tipo de carga, sin que se produzcan fenómenos de asentamiento o colapso, si bien pueden aparecer problemas de desgastamiento en zonas muy tectonizadas y colindantes con formaciones menos competentes.

Características geomorfológicas:

Su morfología es, en general, muy acusada, dándose pendientes topográficas que oscilan entre el 15 y 30 por ciento.

Presenta normalmente formas lisas, sin recubrimiento, y con pequeñas acumulaciones de rocas sueltas redondeadas y paralelepípedas.

Toda ella está muy tectonizada apreciándose zonas en las que la influencia de las fallas y las elevadas pendientes producen deslizamientos del terreno.

Los principales problemas geomorfológicos están directamente relacionados con la irregular morfología, y las elevadas pendientes.

El área posee un grado de estabilidad natural favorable que únicamente en zonas muy tectonizadas puede convertirse en desfavorable.





Sustrato:

Está compuesto por aplitas, pegmatitas y filones de cuarzo. Aparecen aisladamente incluidas dentro de los gneises. Son de colores vivos y suelen dar superficies de resalte. Por lo general no ocupan grandes extensiones y aparecen en forma de filones.

Estos materiales, bien en su conjunto (cuarzo), bien alguno de sus componentes (micas) puede tener interés industrial o minero.

Características litológicas:

La zona está formada por toda la gama de los granitos, granodioritas y gneises, que por lo general son todos ellos muy resistentes a la erosión, por lo que aparecen dando formas redondeadas y granuladas, de colores verde-grisáceos y rosáceos, sin apenas recubrimiento, y no soterradas bajo los depósitos de su propia alteración.

Prácticamente todas ellas tienen aprovechamiento industrial como material de construcción.

Litología del fondo:

Formada en su mayoría por rocas sueltas de tamaño apreciable, que descansan sobre roca sana, y están recubiertas en su parte central por un manto limoso.

Las máximas profundidades de la ría, se dan en la parte central, en donde se alcanzan de 30 a 40 metros.

Características hidrológicas:

Los materiales se consideran, en pequeño, como impermeables, y en grande, con una cierta permeabilidad, favorecida por su alto grado de tectonización.

Las condiciones de drenaje superficial están muy favorecidas por las elevadas pendientes y la impermeabilidad de los materiales, por lo cual no aparecerán nunca zonas inundadas.

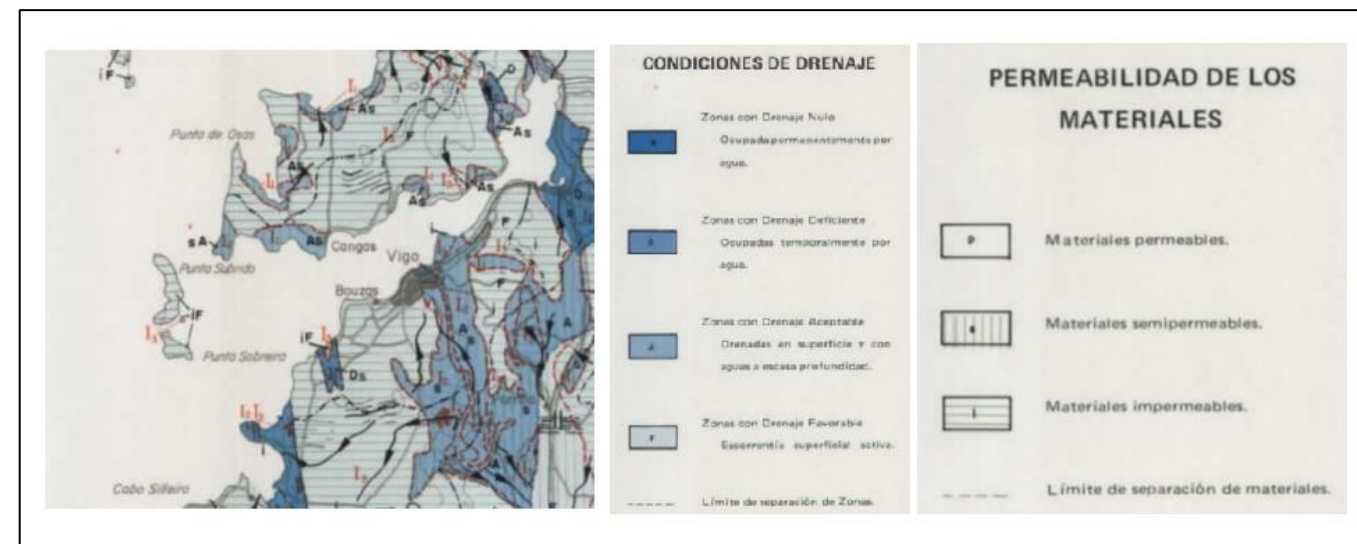
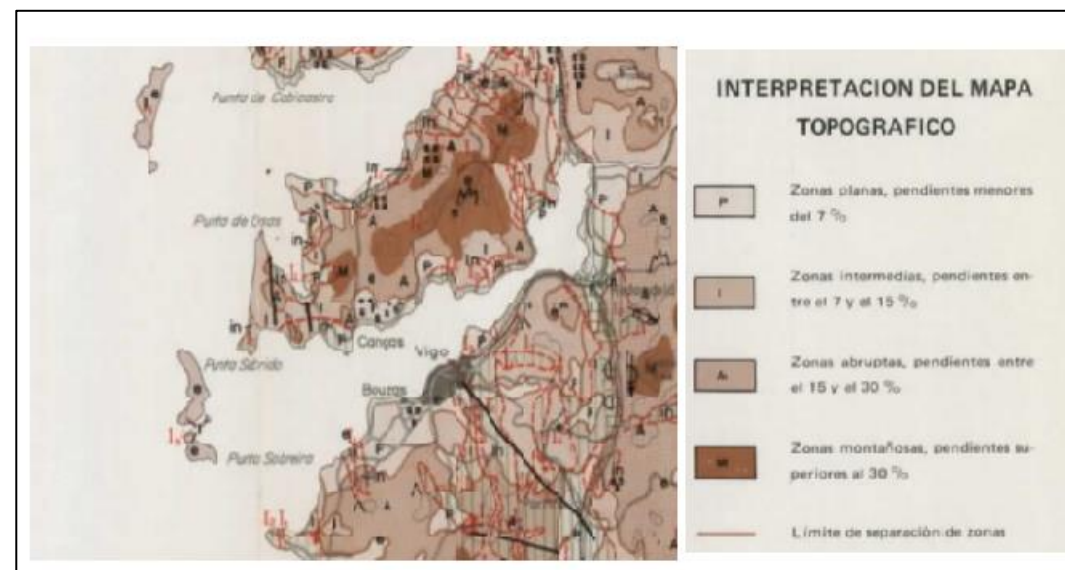
No se observan niveles acuíferos, apareciendo agua, únicamente ligada a fenómenos de tectonización y fracturación, con rellenos posterior.

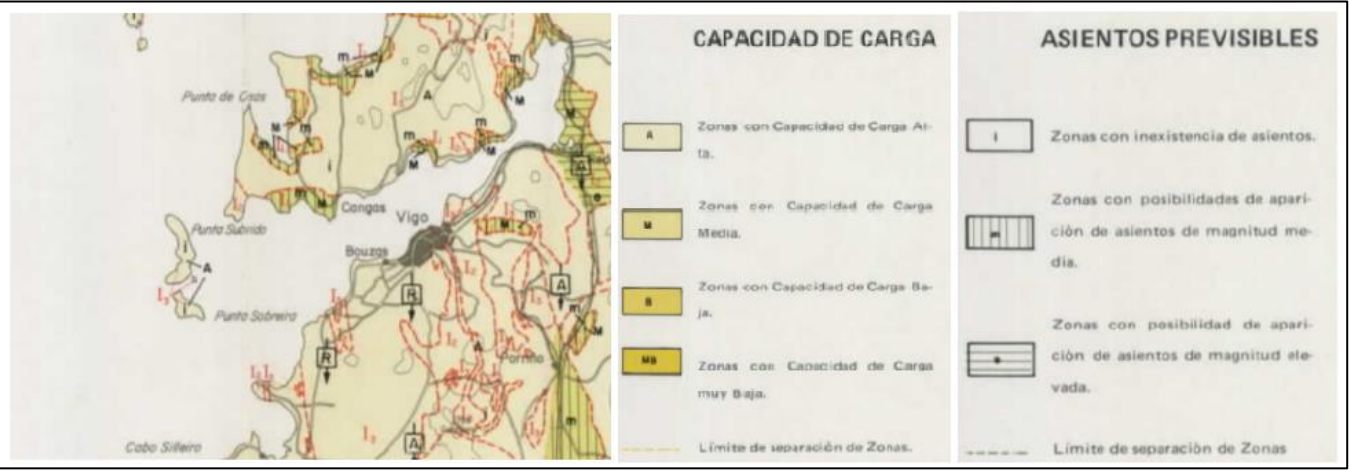
El área se considera en general como bien drenada en superficie, con unas condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre aceptables y favorables.

Características geotécnicas:

Poseen capacidades de carga muy altas e inexistencia de asientos.

Sus condiciones constructivas, oscilan, no obstante, entre aceptables y desfavorables, debido a la acusada morfología existente.





3.4 CONCLUSIÓN

Nos encontramos en una zona con formas de relieve acusada de rocas sanas, en la cuál se incluyen en ella terrenos formados por materiales de alta competencia mecánica y alta resistencia a la erosión.

Su morfología es en general muy acusada y con formas redondeadas.

Su permeabilidad es pequeña, estando condicionada al sistema de fracturación de la zona. El drenaje superficial está muy favorecido por las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización existente.

Sus características mecánicas son muy favorables (capacidad de carga alta e inexistencia de asientos), si bien, pueden aparecer problemas relacionados con las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización.

Las condiciones constructivas de la zona son desfavorables, implicando problemas geomorfológicos y geotécnicos.

3.5 RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

3.5.1 INTRODUCCIÓN

Dado el carácter académico de este proyecto, no es posible contar con sondeos reales de la zona de estudio. Por lo tanto, para la elaboración de este apartado se ha recurrido a una serie de ensayos ficticios, aunque se ha procurado que los resultados y conclusiones sean similares a los que razonablemente se

obtendrían en un reconocimiento real. Si dicho proyecto se hiciese realidad, sería necesario disponer de sondeos y de la información de ensayos fiables realizados en la zona de estudio.

3.5.2 TRABAJOS DE CAMPO

CALICATAS:

Las calicatas o catas son una de las técnicas de prospección empleadas para facilitar el reconocimiento geotécnico, estudios edafológicos o pedológicos de un terreno. Son excavaciones de profundidad pequeña a media, realizadas normalmente con pala retroexcavadora.

Consiste en la excavación de un hueco en el terreno de forma que se puede hacer una inspección visual del material que constituye el subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras (alteradas o inalteradas). Por otra parte, la excavación en sí misma permite extraer cierta información del comportamiento de los materiales excavados, y comprobar si se intercepta el nivel freático.

A continuación, se detalla una tabla con las distintas calicatas realizadas:

Referencia	Coordenadas UTM		Profundidad
	Coord. X	Coord. Y	
C-1	35090,572	78449,033	2,2
C-2	35465,611	78863,848	2,8
C-3	35263,317	79096,826	3
C-4	35092,73	79576,002	3
C-5	35331,037	79994,883	2,5

Calicata	Profundidad (m)	Descripción de materiales
C-1	0,2	cemento
	2	granodioritas con megacrístales feldespáticos
C-2	0,5	tierra vegetal
	2	granodioritas con megacrístales feldespáticos
C-3	0,5	tierra vegetal
	0,5	limo-arcilla
	2	granodioritas con megacrístales feldespáticos
C-4	0,4	limo-arcilla
	1,6	gravas graníticas
	1	granodioritas con megacrístales feldespáticos
C-5	0,5	tierra vegetal
	2	granodioritas con megacrístales feldespáticos

SONDEOS:

Los sondeos son un tipo de prospección manual o mecánica, perteneciente a las técnicas de reconocimiento geotécnico del terreno, llevadas a cabo para conocer sus características.

Se trata de perforaciones de pequeño diámetro, (entre 65 y 140 mm) que, aunque no permiten la visión "in situ" del terreno, de ellos se pueden obtener testigos del terreno perforado, así como muestras, y realizar determinados ensayos en su interior. Alcanzan profundidades mayores que las calicatas y permiten reconocer el terreno bajo el nivel freático, además de que tienen la capacidad para atravesar capas rocosas.

Los sondeos se han realizado a rotación con batería simple con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento para la zona más superior. La descripción de dichos sondeos es la siguiente:

SONDEO 1	
COTAS	LITOLOGÍA
0,00 a 0,20	Cemento. Relleno artificial
0,20 a 0,60	Limos arcillosos. Con abundante materia orgánica. Compacidad media
0,60 a 1,5	Gravas graníticas de tamaño máximo 7 cm. Compacidad media-alta.
1,5 a 10	Granodioritas con megacrístales feldespáticos. Alta dureza y compacidad.
Nivel Freático	-5

SONDEO 2	
COTAS	LITOLOGÍA
0,00 a 0,70	Tierra vegetal. Con abundante material orgánica y restos vegetales.
0,70 a 0,1,60	Limos arcillosos. Con abundante materia orgánica. Compacidad media
1,60 a 2,3	Gravas graníticas de tamaño máximo 7 cm. Compacidad media-alta.
2,3 a 3,80	Gneis- Dureza 5,2.
3,8 a 10	Granodioritas con megacrístales feldespáticos. Alta dureza y compacidad.
Nivel Freático	-3,8

SONDEO 3	
COTAS	LITOLOGÍA
0,00 a 0,15	Tierra vegetal. Con abundante material orgánica y restos vegetales.
0,15 a 0,80	Gravas graníticas de tamaño máximo 7 cm. Compacidad media-alta.
0,80 a 1,1	Gneis- Dureza 5,2.
1,1 a 10	Granodioritas con megacristales feldespáticos. Alta dureza y compacidad.
Nivel Freático	-7,1

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA:

El Ensayo de Penetración Estándar o SPT , es un tipo de prueba de penetración dinámica, empleada para ensayar terrenos en los que queremos realizar un estudio geotécnico. Es el ensayo más empleado en la realización de sondeos, y se lleva a cabo en el fondo de la perforación.

Consiste en medir el número de golpes necesario para que se introduzca una determinada profundidad una cuchara (cilíndrica y hueca) muy robusta (diámetro exterior de 51 milímetros e interior de 35 milímetros, lo que supone una relación de áreas superior a 100), que le permite tomar una muestra en su interior, naturalmente alterada. El peso de la maza y la altura de la caída libre, están normalizados, siendo de 63'5 kilopondios y 76 centímetros respectivamente.

Compacidad	N (SPT)	ϕ
Muy suelta	< 4	< 30
Suelta	4 - 10	30 - 35
Compacta	10 - 30	35 - 40
densa	30 - 50	40 - 45
Muy densa	> 50	> 45

A continuación se muestran los resultados del ensayo:

SONDEO	ENSAYO S.P.T	
	Preofundidad (m)	Golpes
S-1	1 a 1,60	48/55/71/80
	2,5 a 3,10	34/48/66/79
S-2	1 a 1,60	30/41/53/87
	2,5 a 3,10	47/58/80/R
S-3	1 a 1,60	31/43/67/78
	2,5 a 3,10	38/56/68/81

ENSAYOS DE LABORATORIO:

A las muestras recogidas en campo se le han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

- Contenido de humedad (%)
- Determinación del peso específico aparente
- Determinación del peso específico del sólido
- Límites de Atterberg

3.5.3 NIVELES GEOTÉCNICOS

Del estudio y comparación de toda la información, se han deducido que los materiales constituyentes del subsuelo de toda la zona a estudio corresponden a varios tipos de materiales:

- Nivel 0 (Rellenos de origen antrópico):

Están compuestos como norma general por: tierra vegetal y materiales removilizados inclasificables (arenas, limos y arcillas), el conjunto presenta una coloración negruzca y una abundante materia orgánica. Se incluye en este nivel la tierra vegetal existente.

Este nivel tiene un espesor variable entre 0,20 m 0.70 m-

La caracterización geotécnica de estos materiales, es decir, el asignarles una serie de valores de carga de hundimiento y de previsión de asentos es imposible de realizar, pues no hay ningún método mecánico, bien sea placas de carga, ensayos de penetración o ensayos



S.P.T. que den siquiera valores orientativos.

Por otra parte, las normas y códigos prohíben o desaconsejan la cimentación sobre estos.

Este nivel no es apto para soportar cargas y por tanto ninguna cimentación podrá realizarse sobre él.

- Nivel 1 (limos arcillosos):

De granúlamea fina y se ha recuperado por debajo de los materiales del nivel 0 hasta una profundidad variable entre 0.60 m a 1.60 m, no habiéndose recuperado en el sondeo 2.

Posee abundante materia orgánica de color marrón oscuro con una nula consolidación. Estos materiales se pueden considerar como poco cohesivos, no consolidados con malas prestaciones mecánicas.

- Nivel 2 (Gravas graníticas):

Constituye los depósitos de granulometría gruesa y se ha recuperado por debajo de los materiales del nivel 1 y 0, con una profundidad variable de entre 1.5 m a 2.3 m.

Este nivel está compuesto por gravas medias con cantos graníticos de tamaño máximo 7 cm y matriz arenosa de color ocre. Estos materiales se pueden considerar como no cohesivos gruesos con unas prestaciones mecánicas de tipo medio.

- Nivel 3 (Gneis):

Este nivel está constituido por esta roca metamórfica compuesta por: cuarzo, feldespato y mica. Los minerales (granulares y alargados) están dispuestos en bandas.

Este horizonte se encuentra por debajo del nivel 2 alcanzando una profundidad de 3.80 m en el sondeo 2, y 1.1 m en el sondeo 3.

El gneis se caracteriza por sus propiedades térmicas, su capacidad calorífica específica y su resistencia. Es resistente al calor, la presión y el desgaste. La composición química del gneis es sialico, formada por sílice y aluminio. Su color es entre gris y negro. La roca de dureza 5.2 en la escala de Mohs, tiene un peso específico de 3000 kg/m³ y una elasticidad de 1.7 a 8.1 kg/cm². Es resistente a la compresión simple 50-100 Mpa. Y moderadamente abrasiva (4.0-4.23). Sus ondas se propagan a una velocidad de 3,5- a 7,2 km/s.

- Nivel 4 (Granodioritas):

Este nivel constituye el substrato de toda la zona estudiada, está constituido por la roca ígnea granodiorita con megacristales feldespáticos, un granitoide de afinidad cacoalcali.

Este horizonte se encuentra por debajo del nivel 3 y se continua hasta el final de las perforaciones, pero su potencia, para esta zona, debe situarse alrededor de la decena de metros más.

Estas rocas presentan una textura granulosa, producto de la presencia de los feldespatos en su composición. La dorita presenta una extrema dureza, pero se han logrado excelentes resultados al pulirlas. Es una roca ácida.

Dureza: Entre 6 y 7 en la escala de Mohs

Coloración: Variada (diferentes tonalidades de gris)

Densidad: 2,7 g/cm³

3.5.4 CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD

Una vez se ha obtenido la composición del terreno y sus capacidades geotécnicas, se realiza una clasificación según la facilidad de extracción de cada tipo de suelo en función de su naturaleza y los medios empleados para dicho fin:

- Materiales excavables, tierra: Pueden excavarse mediante excavadora, retroexcavadora, pala cargadora, bulldozer o mototraílla. → Tierra vegetal, Limos arcillosos y Gravas graníticas.
- Materiales ripables, terreno de tránsito: Requieren de ripado o escarificación para la extracción. → Gneis y Granodiorita.
- Materiales volables, roca: Se requiere el uso sistemático de voladuras con explosivos para la extracción, a no ser que haya un medio más económico. → Gneis y Granodiorita.



**APÉNDICE 1: MAPAS GEOLÓGICO Y
GEOTÉCNICO GENERAL DEL IGME**
MEMORIA JUSTIFICATIVA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000



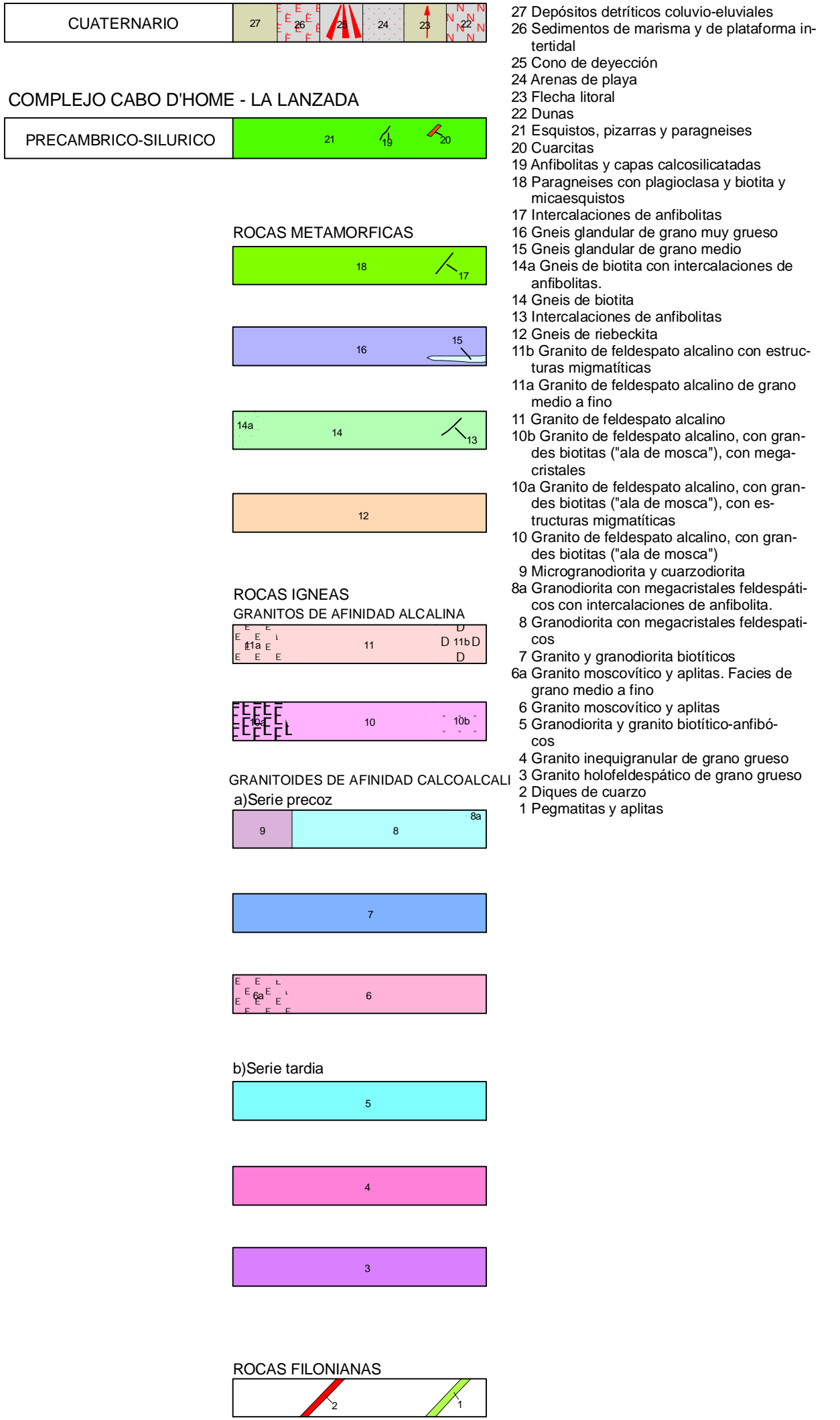
Instituto Geológico y Minero de España

VIGO

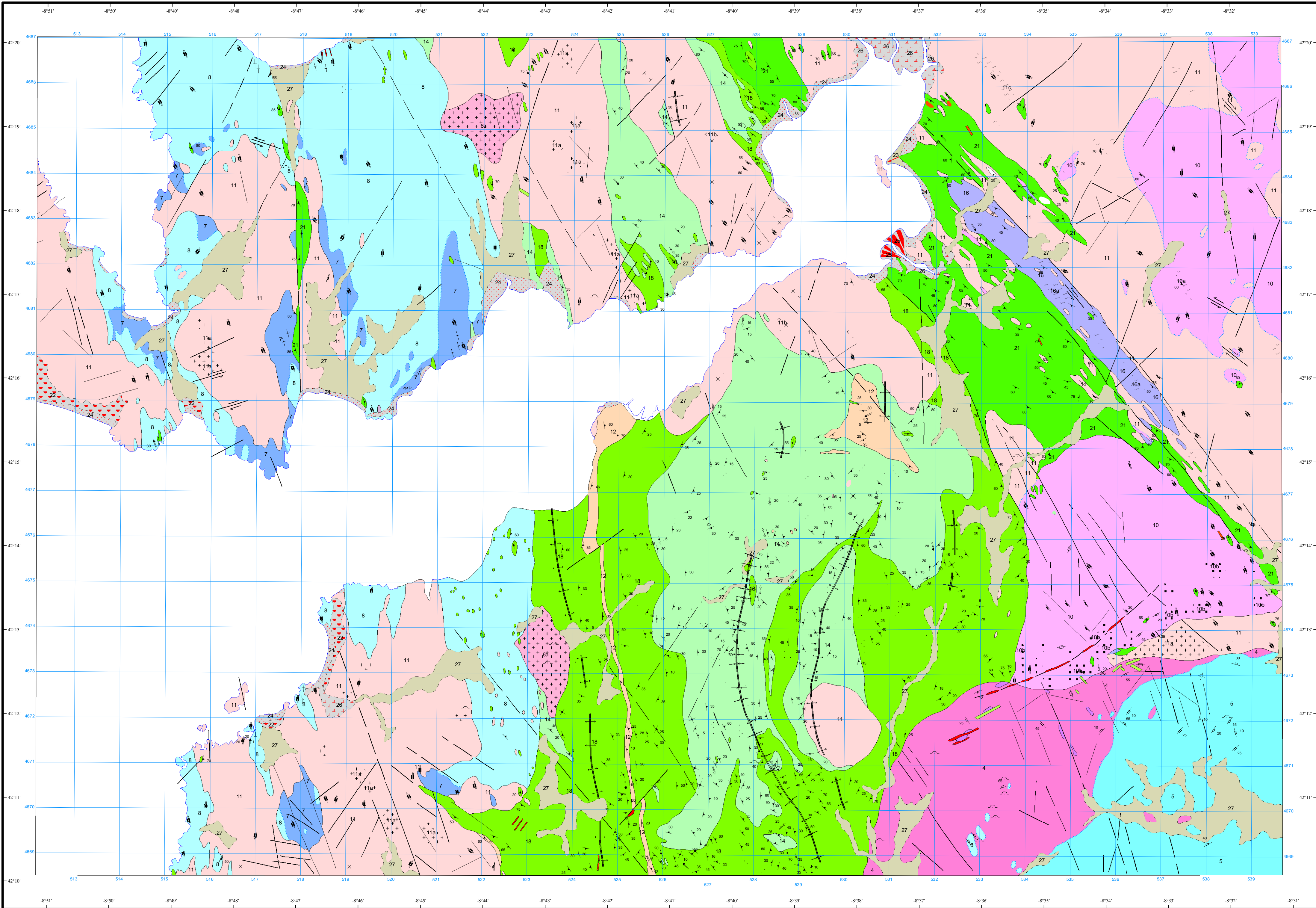
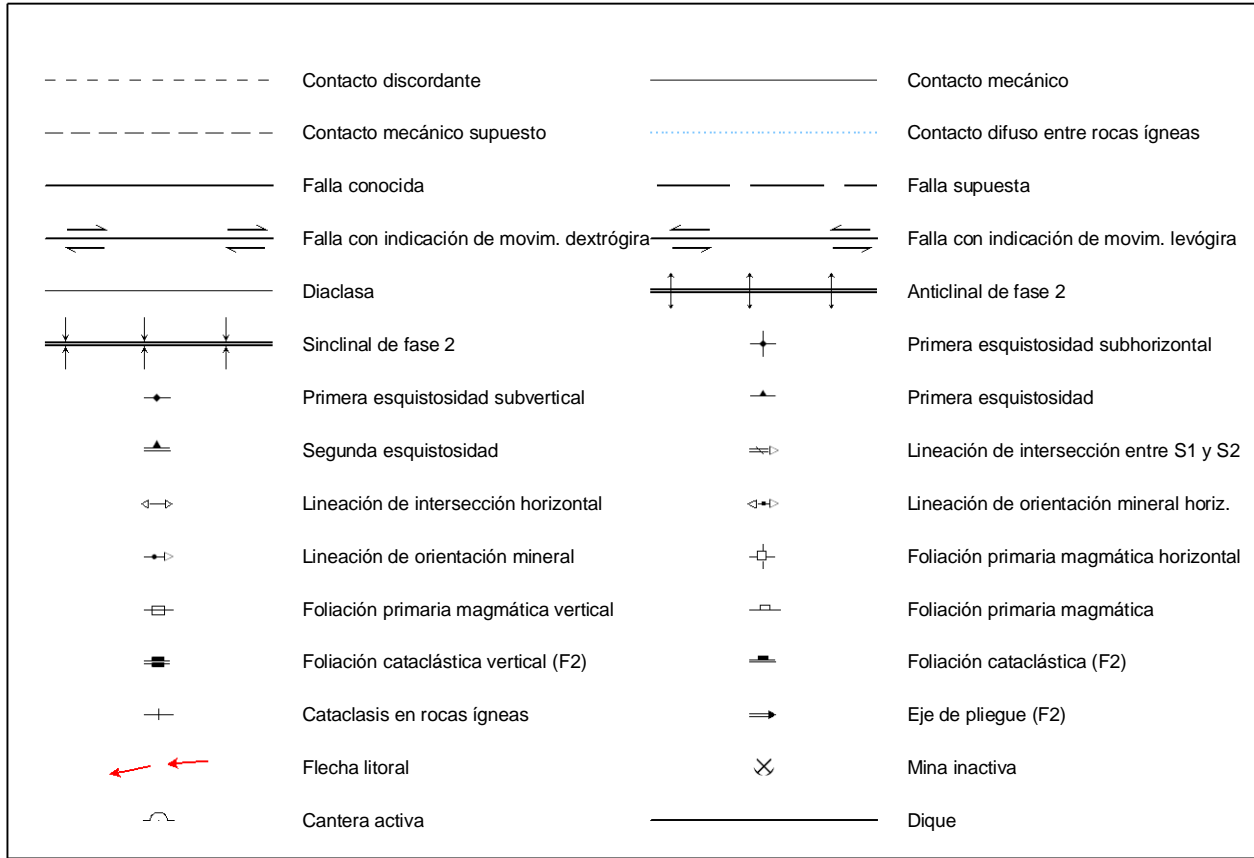
223

04-11

LEYENDA



SÍMBOLOS CONVENCIONALES



Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

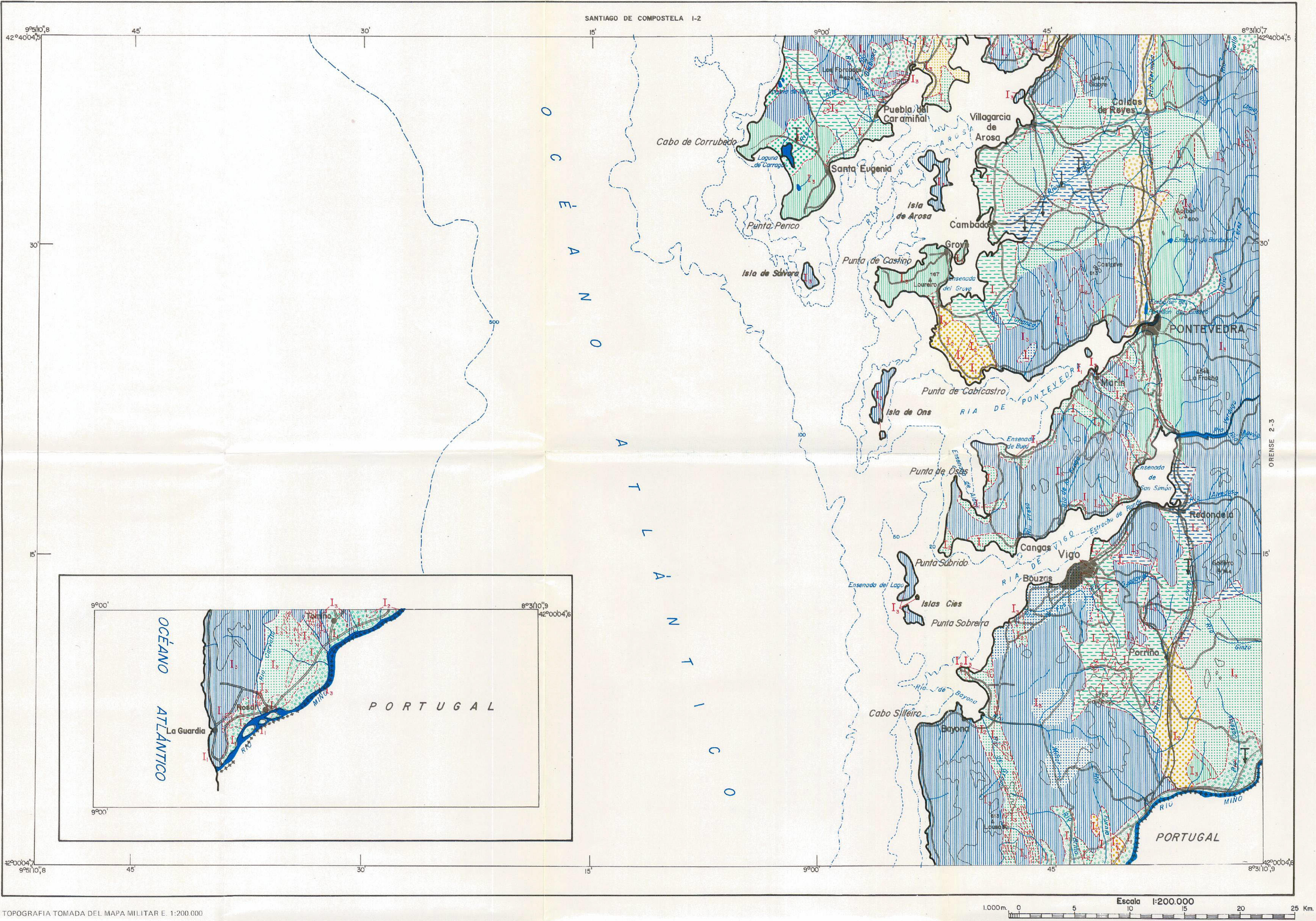
Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1979
Autores : J. Rubio Navas (GEOTEHIC, S.A.)
L.G. Corretgé (Universidad de Salamanca)
Dirección y supervisión : (IGME)



MAPA GEOTECNICO GENERAL

PONTEVEDRA - LA GUARDIA	1-3	/	1-4
	16	/	26

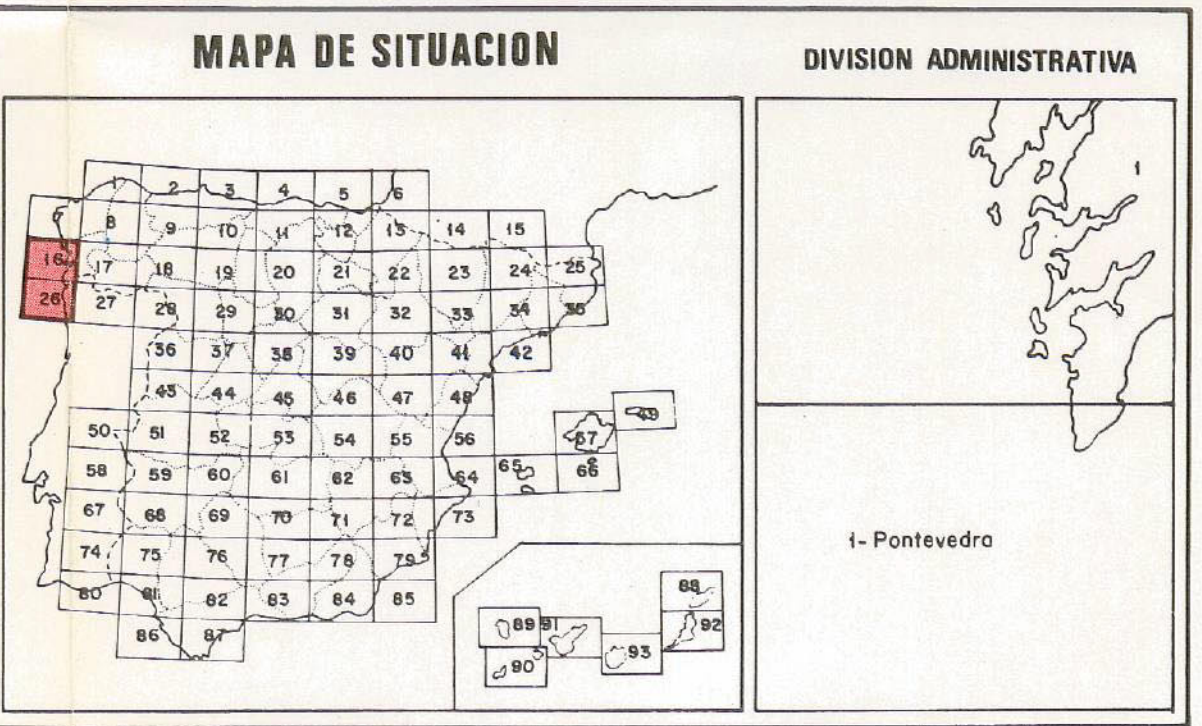


TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	FORMAS DE RELIEVE SUAVES	Incluye todos los terrenos de deposición reciente, sin discriminarlos por su origen o su litología; eminentemente granular, presenta intercalaciones y recubrimientos de tipo arcilloso, limoso y micáceo. Su potencia no suele superar los 5 mts. Su morfología es por lo general llana, dando resalte aislado allí donde afloran las rocas subyacentes. El drenaje es normalmente deficiente en los depósitos de tipo fluvial y coluvial, apareciendo entonces grandes zonas de encharcamiento. Sus características mecánicas son, en general, desfavorables (capacidades de carga bajas y asentamientos importantes) dándose asimismo problemas de deslizamientos, y en ciertas zonas niveles acuíferos a escasa profundidad.
	AREAS DE ROCAS SANAS	Se incluyen en ella aquellos terrenos formados por materiales cuya competencia mecánica es alta, si bien su resistencia a la erosionabilidad es de baja a muy baja. Su morfología es por lo general alomada. El área se considera como semipermeable, con variaciones locales ligadas a la litología. El drenaje superficial está favorecido, en las zonas de materiales con textura orientada, por su topografía más acusada. Sus características mecánicas son favorables (altas capacidades de carga e inexistencia de asentamientos), si bien pueden aparecer problemas de deslizamientos al coincidir las direcciones de carga, los planos de tectonización y las condiciones topográficas.
	FORMAS DE RELIEVE MODERADAS	Se distribuye dentro del Area anterior, delimitándose allí donde la capa de alteración tenga una potencia tal que enmascare el comportamiento de la roca de la que proviene. En general presentan una morfología llana, lo cual, ligado a su alta impermeabilidad, favorece la aparición de zonas de encharcamiento. Sus características mecánicas oscilan entre aceptables y desfavorables (capacidades de carga bajas y asentamientos de tipo medio). El elevado porcentaje de estos terrenos en arcillas y mica, junto al drenaje deficiente y una topografía favorable, da como consecuencia la aparición de corrimientos y deslizamientos, tanto con carga aplicada como sin ella.
	AREAS DE ROCAS ALTERADAS	
I ₂	FORMAS DE RELIEVE ACUSADAS	Se incluyen en ella aquellos terrenos formados por materiales de alta competencia mecánica y alta resistencia a la erosión. Su morfología es en general muy acusada y con formas redondeadas. Su permeabilidad es pequeña, estando condicionada al sistema de fracturación de la zona. El drenaje superficial está muy favorecido por las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización existente. Sus características mecánicas son muy favorables (capacidades de carga alta e inexistencia de asentamientos), si bien, pueden aparecer problemas relacionados con las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización.
	AREAS DE ROCAS ALTERADAS	Se distribuye dentro del Area anterior, allí donde por efecto de la tectonización y la alteración química se han formado potentes depósitos de materiales granulares muy coherentes. Sus características mecánicas son favorables, si bien dado su alto contenido en micas y finos pueden dar lugar, por acción del agua, a una disgregación de los mismos. Pueden aparecer problemas relacionados con el distinto comportamiento mecánico de la roca sana y la roca alterada.

CRITERIOS DE CLASIFICACION					
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Geomorfológicos y Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos y Geotécnicos	Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos	Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos
Desfavorables	Geotécnicos	Litológicos y Geotécnicos	Hidrológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos
Muy Desfavorables					
				PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
				De Capacidad de carga	
				De Asientos	
				Geotécnicos Varios	

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológico
Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)
Problemas de tipo geomorfológico y hidrologico	Problemas de tipo geotécnico (p.d.) e hidrologico	Problemas de tipo geomorfológico, geotécnico (p.d.) e hidrologico
	Problemas de tipo hidrologico	

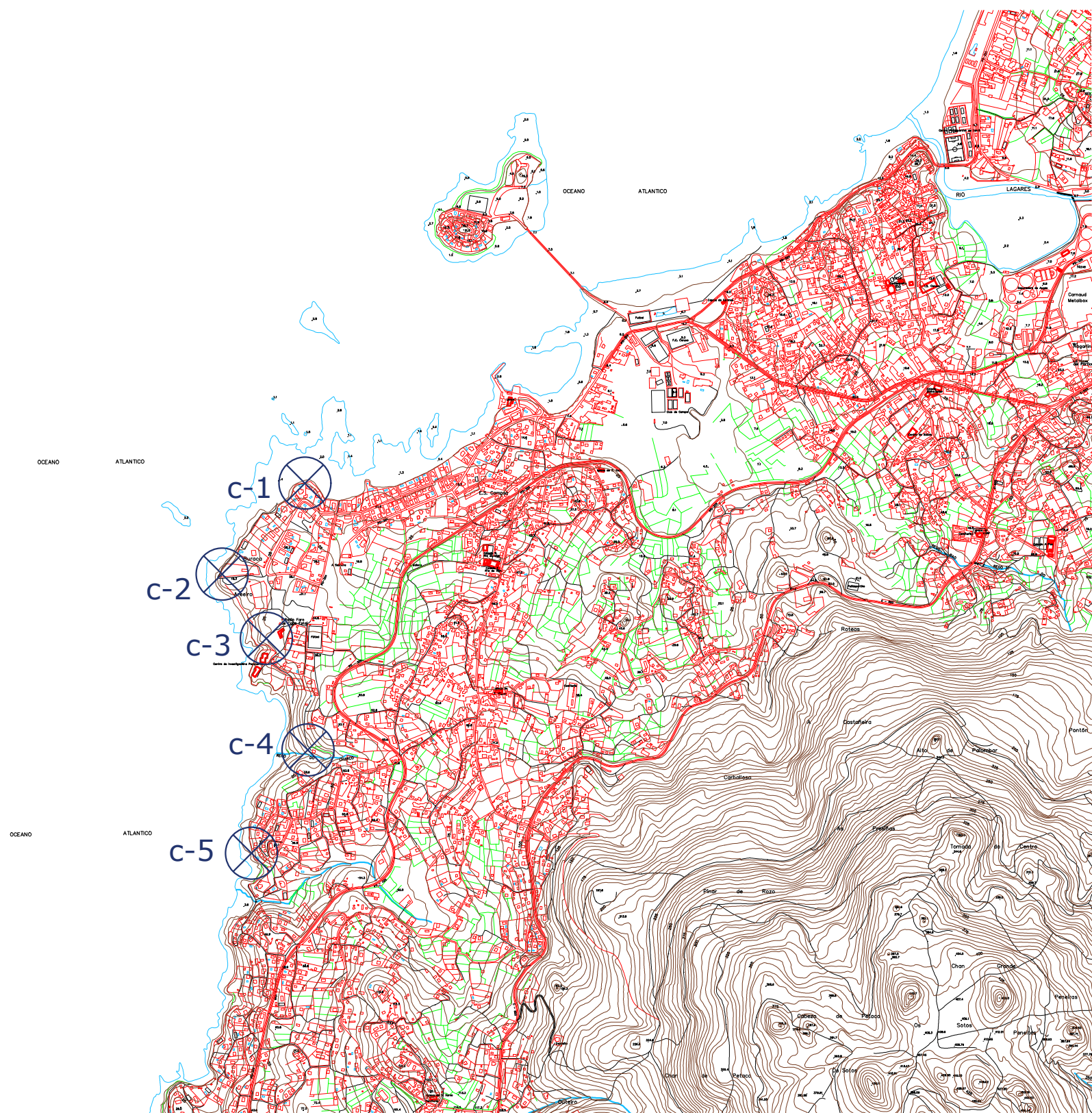


APÉNDICE 2: LOCALIZACIÓN DE CALICATAS Y SONDEOS

MEMORIA JUSTIFICATIVA

⊗ c-nº CALICATA

Referencia	Coord. X	Coord. Y
C-1	35090,572	78449,033
C-2	35465,611	78863,848
C-3	35263,317	79096,826
C-4	35092,73	79576,002
C-5	35331,037	79994,883



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA


Escuela T.S. de Ingenieros de
caminos, Canales y Puertos

 **Fundación**
Ingeniería Civil de Galicia

Autor:
Helena García Suárez

Firma:



Fecha:

Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

Designación del Plano:


Anejo Geológico y
Geotécnico
Localización de Calicatas

Escala:

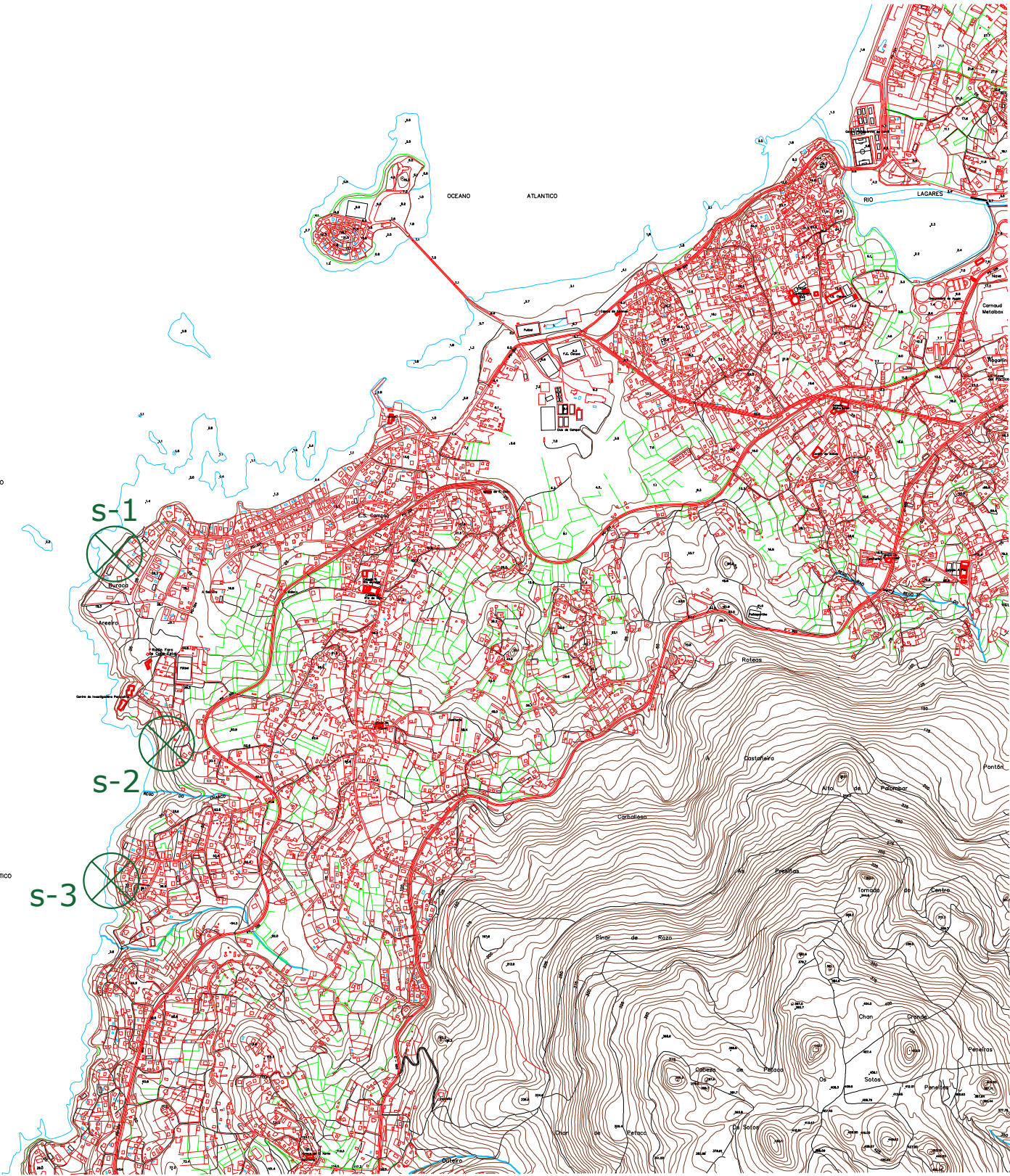
1:25000

Plano nº:


1

 s-nº SONDEOS

Referencia	Coord. X	Coord. Y
S-1	35330,663	78671,427
S-2	35115,952	79400,105
S-3	35350,471	79954,076



Autor:
Helena García Suárez

Firma:


Fecha:
Septiembre 2019

Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón

Designación del Plano:
Anejo Geológico y Geotécnico
Localización de Sondeos

Escala:
1:25000

Plano nº:
1

ANEJO 7: CLIMATOLOGÍA

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES
3. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
4. DÍAS ÚTILES DE TRABAJO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo tiene como objetivo analizar las condiciones climatológicas de nuestra zona de actuación, para poder prever y actuar ante os posibles problemas o incidentes que afecten al proyecto.

A continuación, se determinará los posibles riesgos climáticos a los que se expone la, tanto en sus fases de construcción como de explotación. Además, una vez calculada la distribución climática de la zona, se podrá determinar los días aprovechables para la ejecución de la obra.

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS GENERALES

Galicia, Comunidad Autónoma donde se localiza el Proyecto, pertenece a la Iberia húmeda de clima oceánico. Existen zonas climáticas en Galicia que pueden ser consideradas como suboceánicas y que también fueron caracterizadas como de tendencia mediterránea, pero que sería más correcto llamar subtropicalizadas.

Las principales características climatológicas en Galicia son la regularidad de las precipitaciones durante el año, desde 1.000 a 1.500 mm anuales y las temperaturas suaves con baja oscilación anual.

En la costa de Galicia, el Océano Atlántico tiene efecto regulador térmico.

El territorio gallego tiene una temperatura media anual ponderada de 13,3 °C. Durante el invierno la temperatura media es de 8,5 °C, la de la primavera de 15 °C, la del verano de 19 °C y la del otoño de 11 °C, es por lo tanto, en el primer tercio del año (meses de enero a marzo) cuando se registran los valores más bajos de temperatura para la mayor parte de Galicia. Las provincia atlántica de Pontevedra muestra temperaturas medias ponderadas anuales más elevadas, ligeramente superiores a los 14 °C.

Un porcentaje considerable de las lluvias recogidas se producen en el semestre otoño-invierno, cabe destacar la abundancia y variabilidad espacial y temporal de la precipitación. Es la provincia de Pontevedra la que recoge una mayor precipitación anual.

3. ASPECTOS CLIMÁTICOS DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

Para centrar el estudio climático sobre nuestro ámbito de actuación y poder obtener unos resultados más precisos de la distribución climática, será necesario acudir a las estaciones meteorológicas más cercanas. Existen estaciones meteorológicas que dependen tanto el estado como de la Xunta de Galicia.

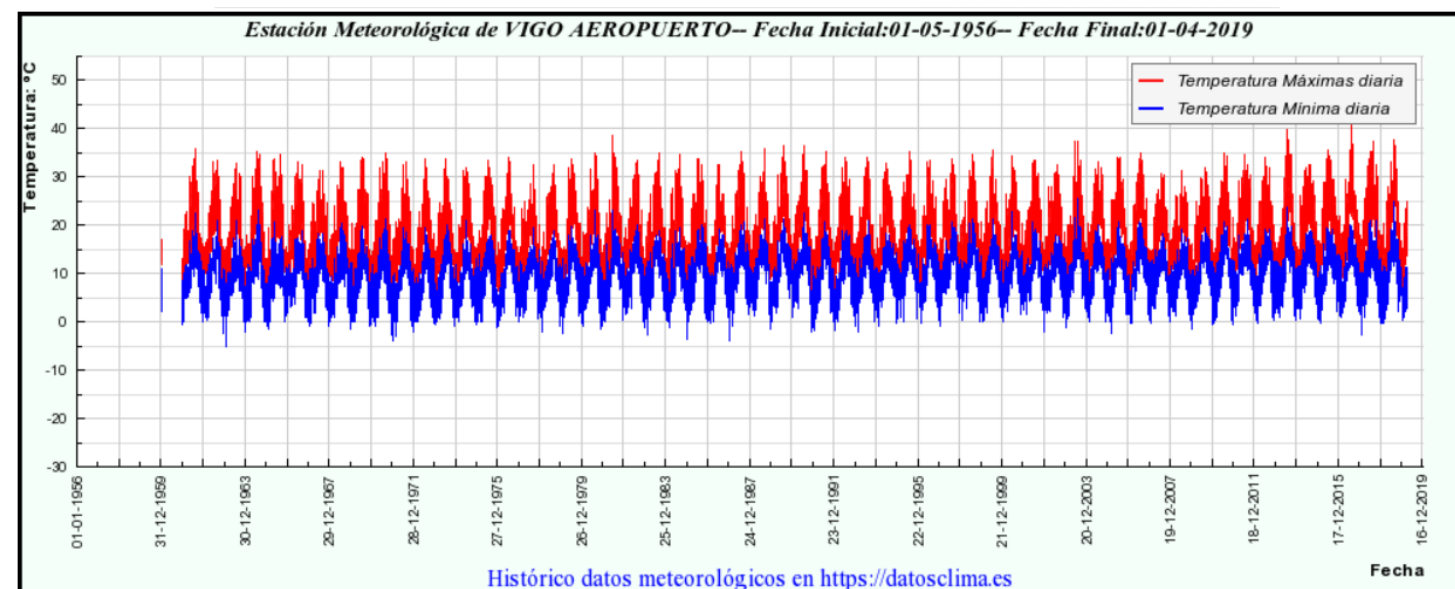
A continuación, se recogen los datos y localización de la estación meteorológica más cercana a nuestra zona de actuación:

DATOS PARA LA ESTACION DE: VIGO AEROPUERTO

PROVINCIA:	PONTEVEDRA	LATITUD:	421419N	INICIO DATOS:	01/05/1956
INDICATIVO:	1495	LONGITUD:	083726W	FIN DATOS:	01/04/2019
ALTITUD:	261				

TEMPERTATURA

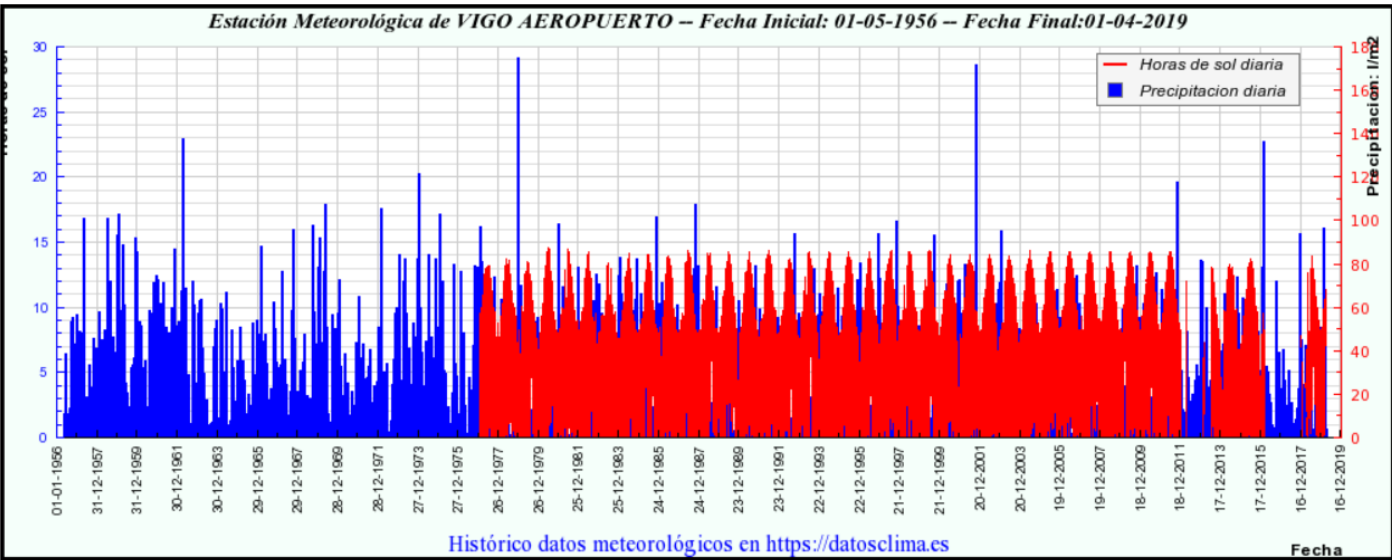
CARACTERISTICA / VALOR	(Temperatura °C)	FECHA
Temperatura Máxima más alta Registrada:	40.8	07-08-2016
Temperatura Máxima más baja Registrada:	0.0	02-02-1963
Temperatura Mínima más alta Registrada:	25.5	08-08-2003
Temperatura Mínima más baja Registrada:	-5.0	04-02-1963
Mayor diferencia de temperaturas en un mismo día (Tmax-Tmin):	23.4	10-08-1964
Mayor ascenso de temperaturas Máximas en 24 h:	13.4	entre04-11-2012 y 05-11-2012
Mayor ascenso de temperaturas Mínimas en 24 h:	13	entre10-08-1964 y 11-08-1964
Mayor descenso de Temperaturas máximas en 24h:	13.6	entre05-08-2018 y 06-08-2018
Mayor descenso de Temperaturas mínimas en 24 h:	11	entre12-01-1987 y 13-01-1987





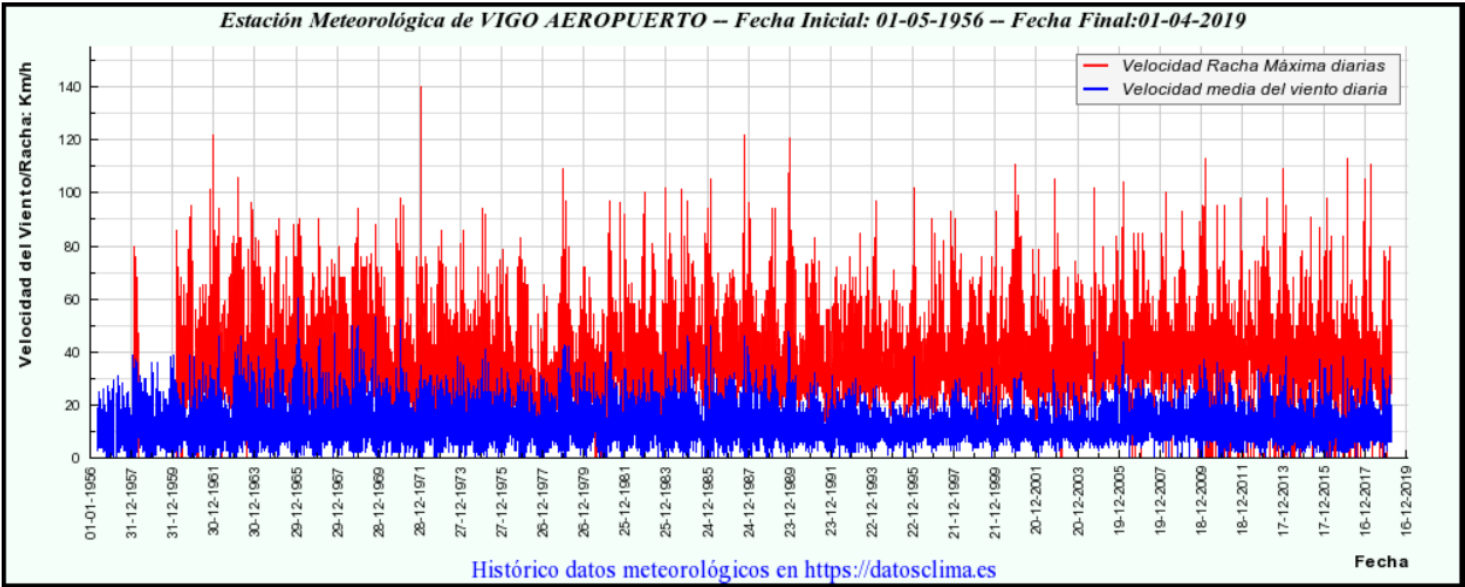
PRECIPITACIONES Y SOL

CARACTERISTICA	VALOR	FECHA
Máxima precipitación diaria registrada:	175.0 l/m ²	07-12-1978
Máximas horas de Sol Registradas:	14.6 h.	20-06-1980
Precipitación total acumulada en el periodo:	116638.2 l/m ²	



VIENTO

CARACTERISTICA / VALOR	(Velocidad m/s)	(Velocidad Km/h)	FECHA
Racha de Viento más alta Registrada:	38.9	140.04	05-02-1972
Velocidad Media más alta Registrada:	16.7	60.12	12-02-1966



Con los datos obtenidos realizaremos una tabla con datos mensuales de la temperatura media, humedad relativa media y precipitaciones media:

DATOS MENSUALES				
Mes	Temperatura media (°C)	Humedad rel. Media (%)	Precipitaciones media (mm)	Horas de sol (h)
Enero	11,5	80,0	210,8	117,2
Febrero	11,5	75,7	152,4	132,6
Marzo	12,8	73,6	146,0	186,0
Abril	14,7	73,1	111,9	231,6
Mayo	16,7	72,6	70,9	277,3
Junio	18,7	75,9	38,4	267,6
Julio	20,5	78,3	15,0	331,5
Agosto	20,6	76,7	22,9	293,3
Septiembre	19,5	78,8	62,0	244,3
Octubre	17,8	77,1	124,7	192,8
Noviembre	14,0	78,4	143,2	119,5
Diciembre	12,6	77,9	144,3	117,8

Datos climatológicos de la estación Vigo (Fuente: Elaboración propia a partir del histórico de datos comprendidos entre el año 2012 y el 2019 de MeteoGalicia)





Estación	Temperatura media (°C)	Humedad rel. Media (%)	Precipitaciones medias (mm)	Horas de sol (h)
primavera	14,7	73,1	109,6	231,6
verano	19,9	76,9	25,4	297,4
otoño	17,1	78,1	109,9	185,5
invierno	12,7	78,7	166,1	118,2

Como queda reflejado en las tablas y gráficos, se dan temperaturas mínimas de -5 °C y temperaturas máximas de 40.8 °C. Como vemos, a una temperatura media de 15.9 °C (dato obtenido de hacer la media de la temperatura media de todos los meses, tabla de los datos mensuales). Agosto es el mes más caluroso del año con una temperatura media de 20.6 °C. Enero tiene la temperatura promedio más baja del año que es de 11.5 °C.

Se puede decir que las temperaturas tienen una oscilación térmica anual de 9.1 °C. Además, las temperaturas estacionales resultan:

- Primavera (marzo, abril y mayo): 14.7 °C
- Verano (junio, julio y agosto): 19.9 °C
- Otoño (septiembre, octubre y noviembre): 17.1 °C
- Invierno (diciembre, enero y febrero): 12.7 °C

La oscilación verano-invierno, será por lo tanto de 7.2 °C

La estación meteorológica de donde se han extraído los datos permite conocer la presencia de heladas en la zona, agrupándolas en dos tipos:

- Helada segura: cuando la temperatura media de las mínimas es menor que 0 °C.
- Helada probable: cuando la temperatura mínima absoluta es menor que 0 °C.

La temperatura mínima absoluta no es en ningún mes inferior a 0 °C y la temperatura media de las mínimas tampoco es inferior a 0 °C en ningún mes, por lo tanto, no existe un período de helada probable y no hay meses de helada segura.

En lo referido a la pluviometría, las precipitaciones medias anuales son de 1242.5 mm, siendo Julio el mes con la menor cantidad de precipitaciones, 15 mm y enero, el mes en el que más llueve, concretamente 210.8 mm.

Los datos de precipitaciones por estaciones son los siguientes:

- Primavera (marzo, abril y mayo): 109.6 mm
- Verano (junio, julio y agosto): 25.4 mm
- Otoño (septiembre, octubre y noviembre): 109.6 mm
- Invierno (diciembre, enero y febrero): 166.1 mm

La humedad relativa media de la zona es del 76.5 % a lo largo del año.

La insolación anual está alrededor del 55.86 %. El mes con más horas de sol es Agosto con 331.5 h, el que tiene menos es Enero con 117.2 h. El promedio anual es de 209.3 horas de sol al mes.

Por último, la velocidad media anual del viento es de 13.5 km/h.

4. DÍAS ÚTILES DE TRABAJO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

Dependiendo del tipo de obra, se establecerán distintos criterios que delimitarán aquellos días en los que se puedan ejecutar las obras con normalidad.

En lo referido al presente proyecto, se entenderá por día trabajable en términos climáticos, aquel día en que las precipitaciones y temperaturas cumplan con los límites que se van a establecer.

Viendo el tipo de obras a ejecutar, se define la temperatura límite del ambiente para la ejecución de unidades bituminosas como la temperatura que permite colocar dichos materiales sin comprometer ninguna de sus propiedades fisicoquímicas habituales. Para el actual estudio se ha decidido que la temperatura límite de puesta en obra sea de 5°C. Por debajo de estos valores, no se deben de colocar las unidades de obra citadas.

Las lluvias también suponen una limitación importante a la hora de ejecutar dicha actuación, pues si se sobrepasan ciertos límites se podrá comprometer la seguridad en la obra, tanto de los trabajadores como de la propia obra en sí. Se establecen así dos límites, el primero con un valor de 1 mm limita la realización de aquellos trabajos ligeramente sensibles a la lluvia, y el segundo con un valor de 10 mm, el cual limita la realización de la mayoría de actuaciones a la intemperie sin las protecciones adecuadas.



ANEJO 8: HIDROLÓGICO Y DRENAJE

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. OBJETO
2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO
3. PLUVIOMETRÍA
4. CÁLCULO DE CAUDALES
5. DIMENSIONAMIENTO DEL COLECTOR

APÉNDICE 1: SUPERFICIES DE DRENAJE



1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el estudio de los datos obtenidos para la justificación del diseño y dimensionamiento de la red de drenaje de pluviales.

El estudio hidrológico se realiza atendiendo a la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” publicado por el Ministerio de Fomento. Para realizar los cálculos, se seguirá el método hidrometeorológico recogido en la norma 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la instrucción de carreteras.

A partir de los resultados se procederá a la justificación de las secciones proyectada.

2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

La red de drenaje se proyecta únicamente para el aparcamiento. Esto se debe a que se considera que la totalidad de la senda puede evacuar el agua sin necesidad de sistema alguno de drenaje, gracias a que:

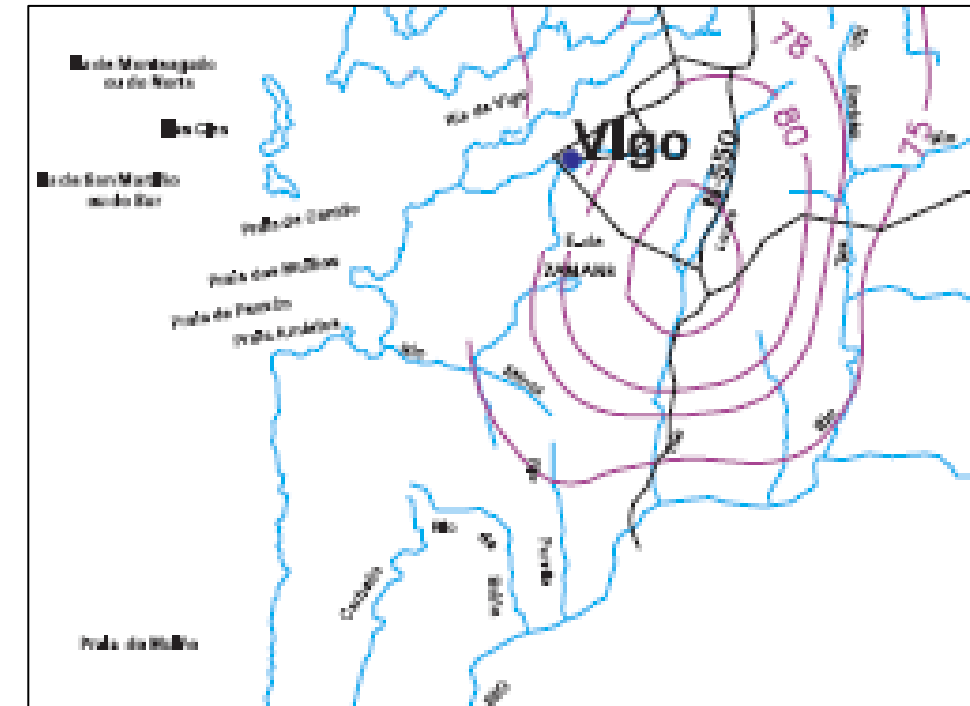
- Está dotado de una pendiente transversal del 2 %.
- Pendiente longitudinal de la senda.
- El agua es vertida directamente al océano sin obstáculos intermedios.
- La sección transversal del paseo cuenta con una longitud pequeña, por lo que no se esperan grandes caudales de escorrentía.

Los aparcamientos se consideran zonas pavimentadas para quedarse del lado de la seguridad, ya que la tipología de estos no debería considerarse con un umbral de escorrentía equivalente al de otros elementos tales como las calles (mucho más impermeables que las superficies de aparcamiento); se admite este umbral, como ya se ha dicho, porque es un valor seguro y permite la posterior pavimentación de los aparcamientos con otros materiales, si fuese requerido, sin cambiar la red de drenaje.

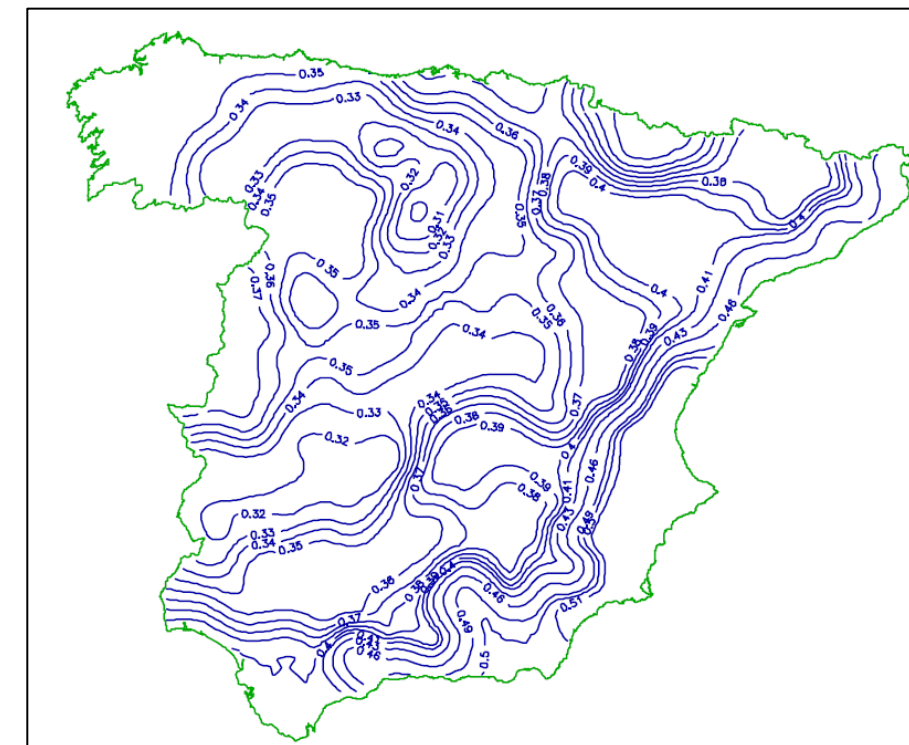
El agua recogida por los caces se trasladará a través de sumideros a los colectores que finalmente la evacuarán hasta el punto de desagüe.

3. PLUVIOMETRÍA

Para el cálculo de la intensidad de lluvia se parte de la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” del Ministerio de Fomento. En la zona objeto del proyecto la máxima precipitación anual es de 75 mm/día. Teniendo en cuenta el coeficiente de variación de la zona de estudio (C_v), se obtienen las precipitaciones máximas diarias para cada uno de los periodos de retorno calculados.



Valor medio de la máxima precipitación diaria anual



Isolíneas del valor regional del coeficiente de variación C_v

Cv en la zona considerada tiene un valor de 0.35.

Considerando que el valor del periodo de retorno es de 10 años, a través de la siguiente tabla podemos ver que el valor de Kt es 1.438.

Cv	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128

Multiplicando este coeficiente de ampliación (Kt) por el valor de la máxima precipitación media anual, se obtiene el valor de la precipitación total diaria Pd para el periodo de retorno escogido T=10 años:

$$Pd = 1.438 \cdot 75 = 107.85 \text{ mm/día}$$

Coeficiente de uniformidad (K):

Para la estimación en valores medios, del Coeficiente de uniformidad K se emplea la siguiente expresión:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

El Tiempo de Concentración (Tc) es el tiempo que tarda en llegar al aforo la última gota de lluvia caída en el extremo más alejado de la cuenca y que circula por escorrentía directa. El método racional toma como hipótesis el hecho de que la duración de la lluvia es superior al Tc, por lo que se alcanza el máximo caudal posible. El cálculo se realiza mediante la fórmula:

$$T_c = 0.3 \cdot \left(\frac{L}{J} \right)^{0.76}$$

Donde:

- L(Km): Longitud del cauce principal hasta la zona de estudio.
- J(m/m): Pendiente media hasta la zona de estudio.

Si el recorrido del agua sobre la superficie fuera menor de 30 m, se podrá considerar que el tiempo de concentración es de 5 minutos.

Con esto K tiene un valor de 1,043

Intensidad de precipitación (I):

Para el cálculo de la Intensidad media de precipitación (It) empleamos la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P_d}{24} \cdot \frac{I_1}{I_d} \frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}$$

Donde:

- I: Intensidad horaria de precipitación (mm/h), correspondiente a cada período de retorno.
- Pd: Precipitación total diaria (mm), correspondiente al período de retorno considerado.
- t: La duración del intervalo (h) al que se refiere I, que se tomará igual al tiempo de concentración, Tc.
- I1/Id: Cociente entre la intensidad horaria y la diaria. Se toma en función del Mapa de Isolíneas que consta en la siguiente figura, la cual se encuentra incluida en la Instrucción 5.2. I.C. "Drenaje Superficial".

Del mapa siguiente se obtiene que en la zona de proyecto el valor del coeficiente I1 / Id es 8.

Y por tanto, la intensidad horaria de precipitación obtenida, introduciendo todos los valores en la fórmula anterior es 59.32 mm/h.



Área de la cuenca (A):

La Instrucción 5.2. I.C. "Drenaje Superficial" indica que se debe considerar la superficie de la cuenca que se abarca hasta la zona de estudio. Al tratarse exclusivamente de los aparcamientos, se contabilizará únicamente la zona pavimentada. Se obtiene así el siguiente resultado: 385 m² que se podrá ver con más detalle en el Apéndice de Superficie Drenada.

Coefficiente de escorrentía

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria Pd correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía Po Si la razón Pd/Po fuera inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{(Pd/Po - 1) \cdot (Pd/Po + 23)}{(Pd/Po + 11)^2}$$

El umbral de escorrentía (Po) que aparece en la fórmula, representa la precipitación mínima a partir de la cual se genere escorrentía. Lluvias por debajo de este valor se infiltran, son detenidas superficialmente, etc. El cálculo del umbral de escorrentía (Po) se extrae de los valores que aparecen reflejados en la siguiente Tabla 2.1. de la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial.

4. CÁLCULO DE LOS CAUDALES

De acuerdo con la Instrucción 5.2. I.C, los métodos hidrometeorológicos son especialmente válidos para aquellos casos de cuencas con superficies inferiores a 50 km² o tiempos de concentración inferiores a 6 horas. El método hidrometeorológico propuesto en la vigente instrucción considera una intensidad media de precipitación para la superficie de la cuenca, para poder estimar un valor para el coeficiente de escorrentía.

Podemos resumir nuestro cálculo de caudales en el punto de desagüe de una cuenca a hallar los valores numéricos de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6} \cdot K$$

Donde:

- Q (m³/s): Caudal Punta.
- C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.
- I (mm/h): Intensidad medida de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración
- A (Km²): Superficie de la cuenca.
- K: Coeficiente de uniformidad.

Tipo de terreno	Pendiente (%)	Umbral de escorrentía (mm)
Rocas permeables	≥ 3	3
	< 3	5
Rocas impermeables	≥ 3	2
	< 3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

Los aparcamientos se considerarán compuestos enteramente pavimento bituminoso o de hormigón, con Po=1.0, puesto de esta forma estamos del lado de la seguridad, permitiendo incluso que en caso de acometer una reforma del pavimento no sea necesario variar la red de drenaje. Este resultado no es el definitivo y debe ponderarse por el coeficiente corrector proporcionado por la figura 2.5 de la Instrucción. Por lo tanto, el valor definitivo que manejaremos del umbral de escorrentía es de Po = 2 mm.





Que nos da un resultado de C (coeficiente de escorrentía) de 6.76.



Fig. 2.5. MAPA DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

5. DIMENSIONAMIENTO DEL COLECTOR

El colector diseñado será una tubería circular de PVC.

Para estimar su capacidad de desagüe, donde la pérdida de energía es debida al rozamiento con paredes rugosas en régimen turbulento, se utilizará la fórmula de Manning-Strickler, tal y como se indica en el punto 4.2.1. de la Instrucción 5.2- IC Drenaje Superficial.

$$Q = v \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

dónde:

Q: caudal desaguado (m³/s)

v: velocidad media de la corriente (m/s)

S: área mojada de su sección (m²)

R: radio hidráulico

J: pendiente de la línea de energía, que en régimen uniforme coincide con la pendiente longitudinal

K: coeficiente de rugosidad de Manning

U: coeficiente de conversión que depende de las unidades en que se mida Q, S y R

Consideraciones a efectos de cálculo:

- Se escogerá aquella tubería de diámetro comercial más pequeña que cumpla con los requisitos técnicos necesarios.
- Las tuberías serán de PVC liso.
- La pendiente longitudinal será del 1.5%. (J=0.015)

Aplicando pues, la fórmula vista antes ahora que se tiene todos los datos, obtenemos lo siguiente:

C	I (mm/h)	A (km²)	K	Q(m³/s)
0,965838	59,32	0,000385	1,043	0,00639

Se tendrá finalmente un caudal de 6,39 L/s.

- Para conocer el coeficiente de rugosidad k iremos a la siguiente tabla:

TABLA 2.3. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD K (m¹/³/s) A UTILIZAR EN LA FÓRMULA DE MANNING-STRICKLER

TIPO DE TUBERÍA	K (m¹/³/s)
Tubería drenante de material plástico (PEAD, PVC, etc.) con paredes interiores lisas	65-105
Tubería drenante de material plástico (PEAD, PVC, etc.) con paredes interiores corrugadas	40-55

Se escoge el valor k=65 m¹/³/s por ser el mínimo.



- El coeficiente de conversión U se obtiene de:

COEFICIENTE DE CONVERSION

Q	S	R	U
m³/s	m²	m	1
l/s	dm²	dm	464,159

Por lo que U=1.

- El área mojada (A=S) se calcula como:

$$A = \frac{r^2}{2} (\alpha - \sin \alpha)$$

- Y el radio hidráulico con la siguiente fórmula:

$$R_h = \frac{r}{2} \cdot \left(1 - \frac{\sin \alpha}{\alpha}\right)$$

Donde: r = radio de la sección circular (en m); la sección mojada limitada por la cuerda c, que sostiene el ángulo al centro α medido en radianes.

El calado que proporciona el radio hidráulico máximo (lo que significa caudal máximo a igualdad de otras variables) corresponde al valor de α que hace mínima la expresión $(\sin \alpha / \alpha)$. Esta ecuación es una ecuación trascendente, con varios mínimos, que se pueden obtener resolviendo otra ecuación trascendente: $(\tan \alpha = \alpha)$.

La primera solución de esta ecuación (que es la que vale para obtener el ángulo y el calado buscados), obtenida por métodos numéricos, es $\alpha = 4.4934$ rad. Por tanto:

El Radio hidráulico máximo de una conducción circular es: $(R_h)_{max} = r \cdot 0,6086$

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los procesos iterativos empleados tras sustituir los anteriores valores en la fórmula para conocer aquella tubería que cumple con los requisitos necesarios. Se probarán varios diámetros comerciales de tuberías de PVC hasta encontrar el que más se ajuste a este caso.

Diámetro Tubería (D)	Área mojada	Radio hidráulico	Pendiente (J)	Coeficiente de Rugosidad	Coeficiente de Conversión	Caudal (Q)
500	0,1709224	0,15215	0,015	65	1	0,38779839
400	0,1093904	0,12172	0,015	65	1	0,21388449
200	0,0273476	0,06086	0,015	65	1	0,0336847
125	0,0106827	0,0380375	0,015	65	1	0,00961862
110	0,0082726	0,033473	0,015	65	1	0,00684016
90	0,0055379	0,027387	0,015	65	1	0,00400559

Como se puede observar el diámetro más favorable será el de 110 mm pues servirá para un caudal de 6,84 L/s y los cálculos anteriores muestran un caudal máximo de 6,39 L/s






Tubo de 110 mm de diámetro

APÉNDICE 1: SUPERFICIE DE DRENAJE

MEMORIA JUSTIFICATIVA



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA  <small>Escuela T.S. de Ingenieros de caminos, Canales y Puertos</small>	Autor: Helena García Suárez		Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón	Designación del Plano: Superficie de Drenaje	Escala: 1:500	Plano nº: 1
	Firma: 	Fecha: Septiembre 2019				

ANEJO 9: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. OBEJETO
2. NORMATIVA VIGENTE
3. USOS DEL SUELO

APENDICE 1: RÉGIMEN DEL SUELO





1. OBJETO

La importancia de este anejo reside en determinar qué actuaciones se pueden llevar acabo en la zona especificada por este proyecto; es decir, si según las leyes que ordenan el territorio, dicho proyecto académico tiene cabida o no.

2. NORMATIVA VIGENTE

A través de la página web del Concello de Vigo, se han obtenido los planos a escala 1:2000 del Régimen del Suelo de la zona costera de Vigo donde se ubica el proyecto.

El planeamiento vigente en el momento de redacción del presente proyecto en el ayuntamiento de Vigo es el Plan Xeral de Ordenación Urbana de Vigo, aprobado por el acuerdo del Consello da Xunta de Galicia de 29.04.1993, con sus modificaciones puntuales. La aprobación definitiva de dicho PXOU 1993 fue publicada en el DOG nº87 el día 10/05/1993 y su normativa fue publicada en el B.O.P nº 133, el 14 de julio de 1993.

3. USOS DEL SUELO

En el apéndice número 1, incluido dentro de este anejo, están definidos los siguientes conceptos:

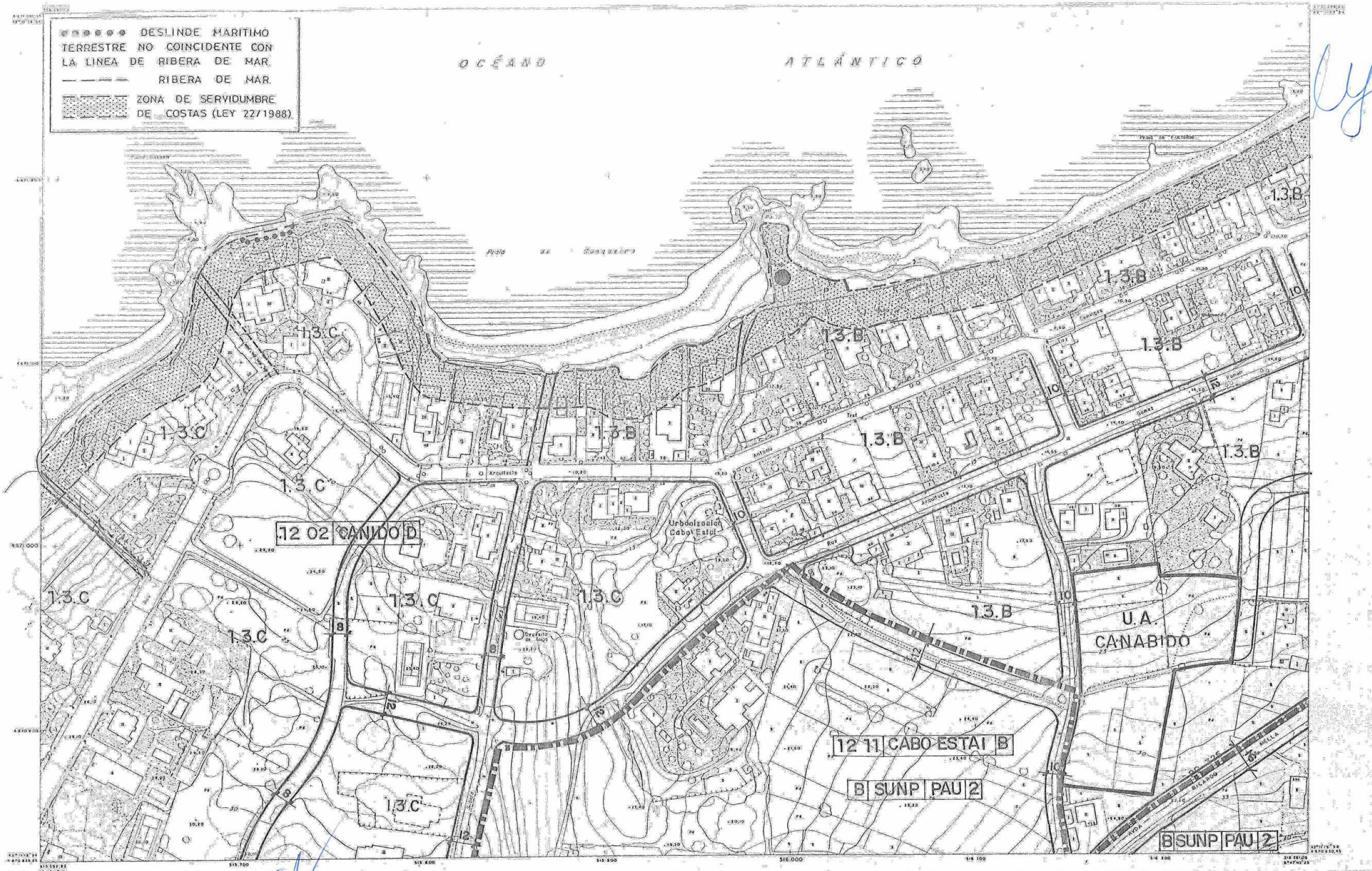
- Deslinde Marítimo Terrestre no coincidente con la línea de ribera de mar.
- Ribera de Mar
- Zona de Servidumbre de Costas (Ley 22/1988)

La ley de Costas 22/1988 dictamina que deberá quedar libre los 6 primeros metros desde la línea de deslinde marítimo terrestre hacia dentro del dominio privado para el paso público peatonal. Es por tanto que este proyecto se ajusta a dichas normativas.



APÉNDICE 1: RÉGIMEN DEL SUELO

MEMORIA JUSTIFICATIVA

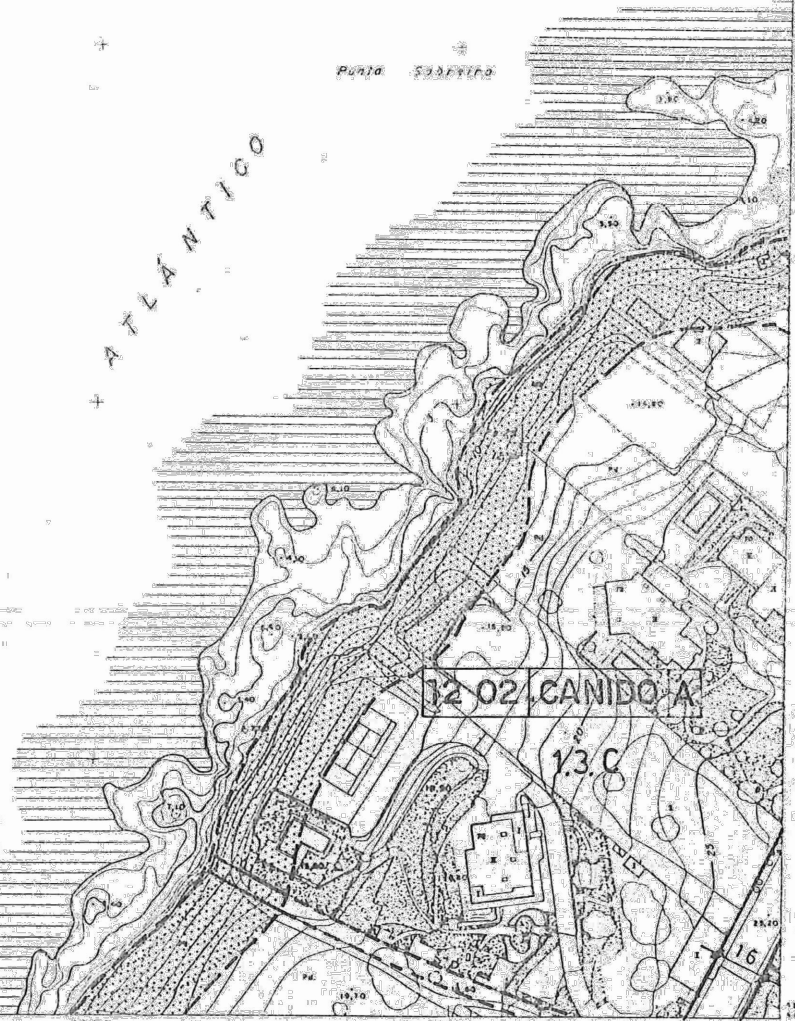


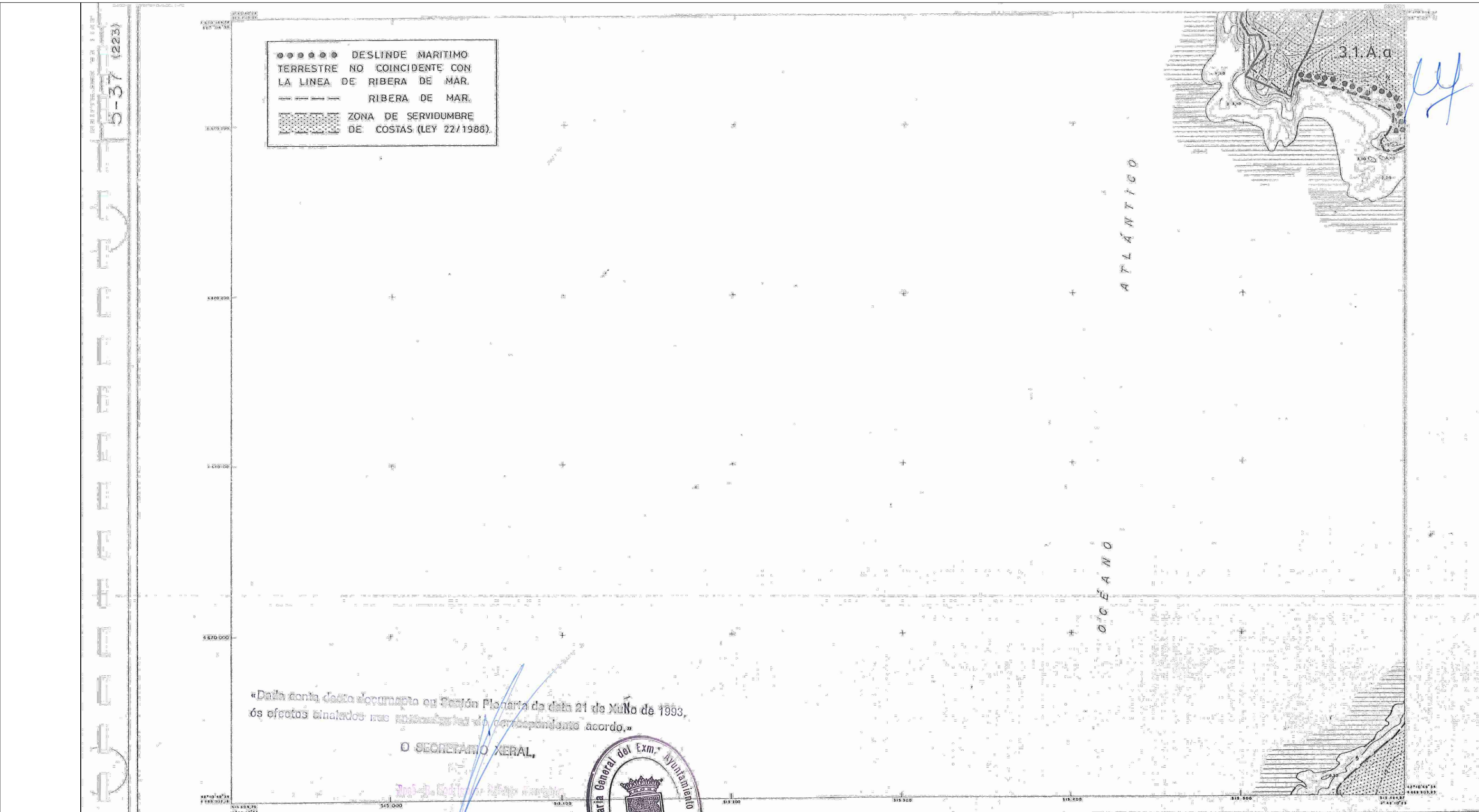
000000 : "LÍNEA MARITIMO
TERRESTRE" COINCIDENTE CON
LA LÍNEA DE RIBERA DE MAR.
- - - - - RIBERA DE MAR.
[Pattern] ZONA DE SERVIDUMBRE
DE COSTAS (LEY 22/1988).

«Dada a esta docto documento en Sección Planaria de data 21 de Xuño de 1993,
os efectos sinalados nos artigos 10 e 11 do correspondente acordo.»

O SECRETARIO XERAL,

José R. Rodríguez Sabugo Fernández






 UNIVERSIDADE DA CORUÑA


Escuela T.S. de Ingenieros de
caminos, Canales y Puertos

 **Fundación**
Ingeniería Civil de Galicia

Autor:
Helena García Suárez

Firma:


Fecha:
Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

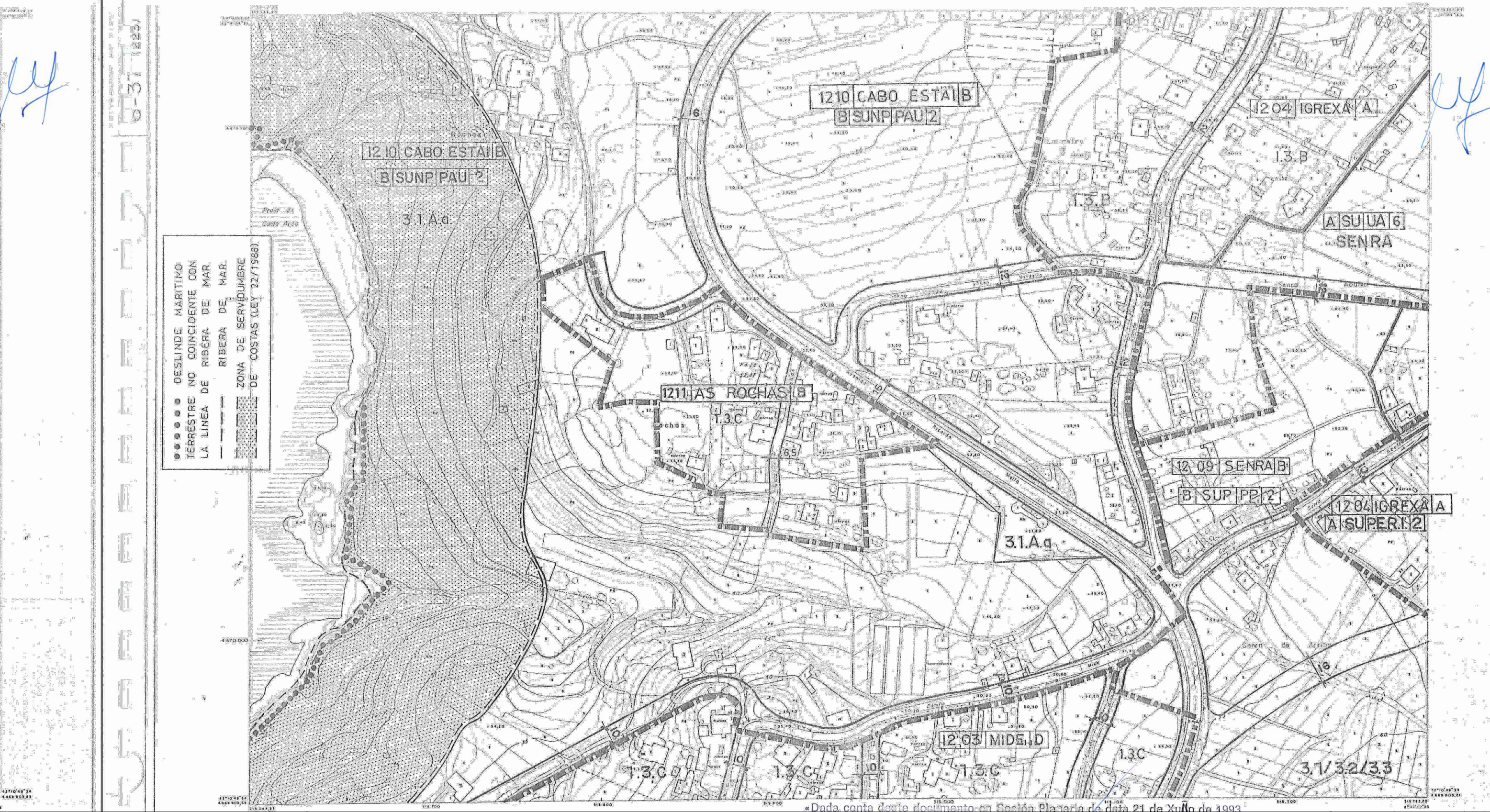
Designación del Plano:
Planeamiento Urbanístico

Escala:
1:2000

Plano nº:
4

14


14



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

 **Fundación**
Ingeniería Civil de Galicia

Autor:
Helena García Suárez

Firma:  Fecha:
Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

Designación del Plano:
Planeamiento Urbanístico

Escala:
1:2000

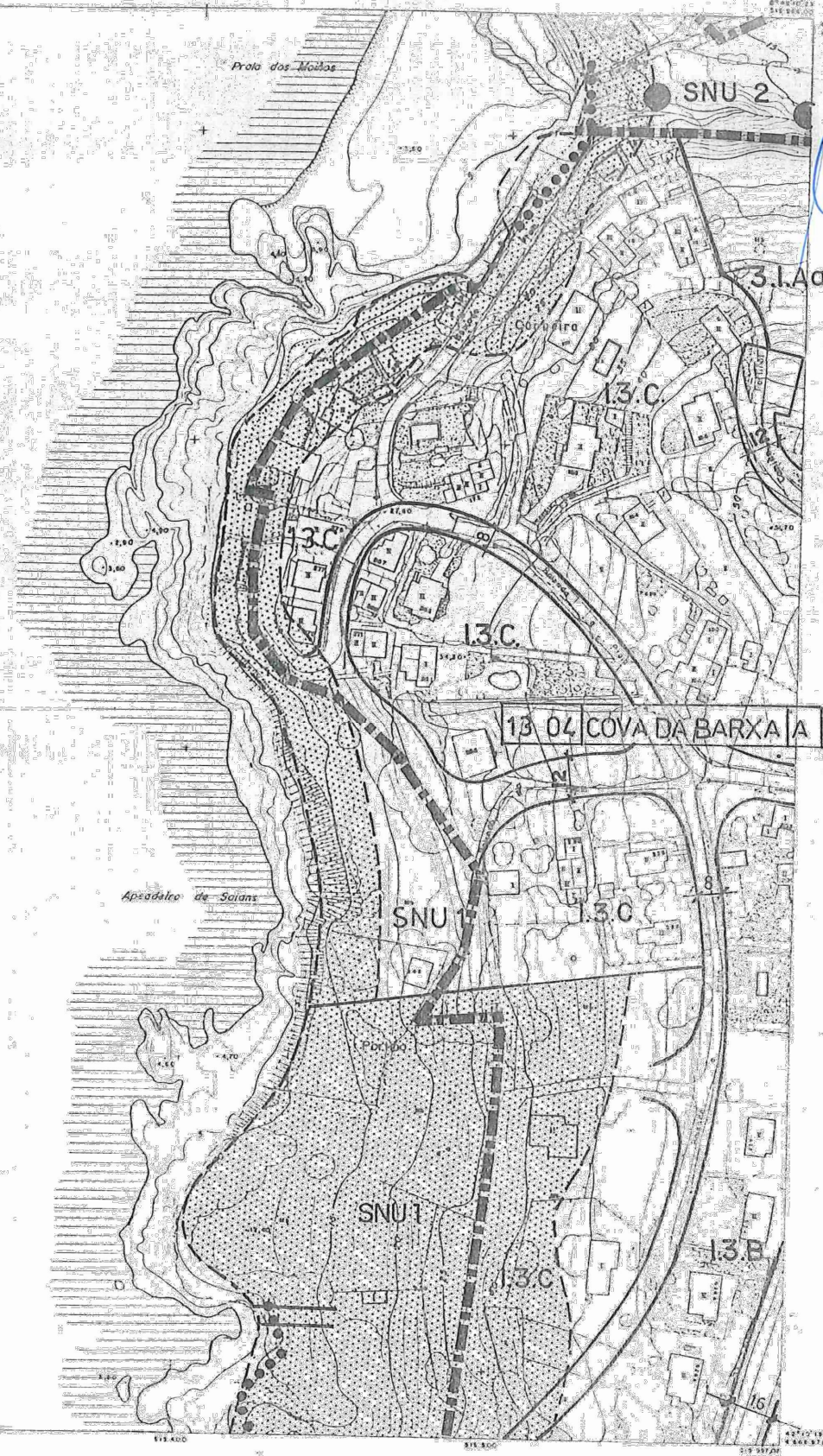
Plano nº:
5

●●●●● DESLINDE MARITIMO
TERRESTRE NO COINCIDENTE CON
LA LINEA DE RIBERA DE MAR
----- RIBERA DE MAR
[Pattern] ZONA DE SERVIDUMBRE
DE COSTAS (LEY 22/1988)

«Dada conta desta documento en Sesión Plenaria de data 21 de Xuño de 1993,
os efectos producidos non están sometidos ao correspondente acordo.»

O SECRETARIO XERAL,

2008 R. Rodríguez Sahuquillo



ANEJO 10: EXPROPIACIONES

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. LEGISLACIÓN VIGENTE
3. PROBLEMÁTICA Y SOLUCIÓN
4. CÁLCULO DE LAS EXPROPIACIONES

APÉNDICE 1: PLANOS EN PLANTA DE LAS PARCELAS
EXPROPIADAS





1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo definir la superficie total a expropiar necesaria, así como su correspondiente indemnización. Por ello, para estimar el presupuesto de las expropiaciones, se ha medido la superficie total de los terrenos afectados aplicándosele un precio por metro cuadrado en función del tipo de suelo. El tipo de terreno afectado se valora partir de los planos y mediante su comprobación sobre el propio terreno.

Para realizar la elección de las parcelas que se necesitarán para la construcción de la obra, se ha consultado la Sede Electrónica del Catastro.

2. LEGISLACIÓN VIGENTE

En este punto se pretende indicar las principales leyes, y sus correspondientes artículos, utilizados en el proceso de asignación de un precio por metro cuadrado a los terrenos que sea preciso expropiar, y definir aquellos que pertenecen al dominio público, y por lo tanto sufrirán una cesión de su titularidad.

Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, del suelo

Artículo 23. Valoración en el suelo rural.

1. Cuando el suelo sea rural a los efectos de esta Ley:

a) Los terrenos se tasarán mediante la capitalización de la renta anual real o potencial, la que sea superior, de la explotación según su estado en el momento al que deba entenderse referida la valoración. La renta potencial se calculará atendiendo al rendimiento del uso, disfrute o explotación de que sean susceptibles los terrenos conforme a la legislación que les sea aplicable, utilizando los medios técnicos normales para su producción. Incluirá, en su caso, como ingresos las subvenciones que, con carácter estable, se otorguen a los cultivos y aprovechamientos considerados para su cálculo y se descontarán los costes necesarios para la explotación considerada. El valor del suelo rural así obtenido podrá ser corregido al alza hasta un máximo del doble en función de factores objetivos de localización, como la accesibilidad a núcleos de población o a centros de actividad económica o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico, cuya aplicación y ponderación habrá de ser justificada en el correspondiente expediente de valoración, todo ello en los términos que reglamentariamente se establezcan. Las edificaciones, construcciones e instalaciones, cuando deban valorarse con independencia del suelo, se tasarán por el método de coste de reposición según su estado y antigüedad en el momento al que deba entenderse referida la valoración.

b) Las plantaciones y los sembrados preexistentes, así como las indemnizaciones por razón de arrendamientos rústicos u otros derechos, se tasarán con arreglo a los criterios de las Leyes de Expropiación Forzosa y de Arrendamientos Rústicos.

2. En ninguno de los casos previstos en el apartado anterior podrán considerarse expectativas derivadas de la asignación de edificabilidades y usos por la ordenación territorial o urbanística que no hayan sido aun plenamente realizados.

Artículo 24. Valoración en el suelo urbanizado

1. Para la valoración del suelo urbanizado que no está edificado, o en que la edificación existente o en curso de ejecución es ilegal o se encuentra en situación de ruina física:

a) Se considerarán como uso y edificabilidad de referencia los atribuidos a la parcela por la ordenación urbanística, incluido en su caso el de vivienda sujeta a algún régimen de protección que permita tasar su precio máximo en venta o alquiler. Si los terrenos no tienen asignada edificabilidad o uso privado por la ordenación urbanística, se les atribuirá la edificabilidad media y el uso mayoritario en el ámbito espacial homogéneo en que por usos y tipologías la ordenación urbanística los haya incluido.

b) Se aplicará a dicha edificabilidad el valor de repercusión del suelo según el uso correspondiente, determinado por el método residual estático.

c) De la cantidad resultante de la letra anterior se descontará, en su caso, el valor de los deberes y cargas pendientes para poder realizar la edificabilidad prevista.

2. Cuando se trate de suelo edificado o en curso de edificación, el valor de la tasación será el superior de los siguientes:

a) El determinado por la tasación conjunta del suelo y de la edificación existente que se ajuste a la legalidad, por el método de comparación, aplicado exclusivamente a los usos de la edificación existente o la construcción ya realizada.

b) El determinado por el método residual del apartado 1 de este artículo, aplicado exclusivamente al suelo, sin consideración de la edificación existente o la construcción ya realizada.

3. Cuando se trate de suelo urbanizado sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización, el método residual a que se refieren los apartados anteriores considerará los usos y edificabilidades atribuidos por la ordenación en su situación de origen.



**Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas**Artículo 13. Deslindes

- ❖ El deslinde aprobado, al constatar la existencia de las características físicas relacionadas en los artículos 3, 4 y 5, declara la posesión y la titularidad dominical a favor del Estado, dando lugar al amojonamiento y sin que las inscripciones del Registro de la Propiedad puedan prevalecer frente a la naturaleza demanial de los bienes deslindados.

Artículo 3.

Son bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal, en virtud de lo dispuesto en el artículo 132.2 de la Constitución:

1. La ribera del mar y de las rías, que incluye:
 - a) La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas. Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar. No obstante, no pasarán a formar parte del dominio público marítimo-terrestre aquellos terrenos que sean inundados artificial y controladamente, como consecuencia de obras o instalaciones realizadas al efecto, siempre que antes de la inundación no fueran de dominio público.
 - b) Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.
2. El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo, definidos y regulados por su legislación específica.
3. Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, definidos y regulados por su legislación específica.
4. A los efectos de esta Ley se entiende por:
 - Albufera: cuerpos de aguas costeras que quedan físicamente separados del océano, en mayor o menor extensión por una franja de tierra.
 - Berma: parte casi horizontal de la playa, interior al escarpe o talud de fuerte pendiente causada por el oleaje.

- Dunas: depósitos sedimentarios, constituidos por montículos de arena tengan o no vegetación que se alimenten de la arena transportada por la acción del mar, del viento marino o por otras causas.
- Escarpe: escalón vertical en la playa formado por la erosión de la berma.
- Estero: caños en una marisma.
- Marisma: terreno muy llano y bajo que se inunda periódicamente como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas o de la filtración del agua del mar.
- Marjal: terreno bajo cubierto por un manto de agua que da soporte a abundante vegetación.

Artículo 4

Pertenecen asimismo al dominio público marítimo-terrestre estatal:

1. Las accesiones a la ribera del mar por depósito de materiales o por retirada del mar, cualesquiera que sean las causas.
2. Los terrenos ganados al mar como consecuencia directa o indirecta de obras, y los desecados en su ribera.
3. Los terrenos cuya superficie sea invadida por el mar por causas distintas a las previstas en el último párrafo del artículo 3.1, letra a), y en todo caso tendrán esta consideración los terrenos inundados que sean navegables.
4. Los acantilados sensiblemente verticales, que estén en contacto con el mar o con espacios de dominio público marítimo-terrestre, hasta su coronación.
5. Los terrenos deslindados como dominio público que por cualquier causa han perdido sus características naturales de playa, acantilado, o zona marítimo-terrestre, salvo lo previsto en el artículo 18.
6. Los islotes en aguas interiores y mar territorial.
7. Los terrenos incorporados por los concesionarios para completar la superficie de una concesión de dominio público marítimo-terrestre que les haya sido otorgada, cuando así se establezca en las cláusulas de la concesión.
8. Los terrenos colindantes con la ribera del mar que se adquieran para su incorporación al dominio público marítimo-terrestre.
9. Las obras e instalaciones construidas por el Estado en dicho dominio.
10. Las obras e instalaciones de iluminación de costas y señalización marítima, construidas por el Estado cualquiera que sea su localización, así como los terrenos afectados al servicio de las mismas, salvo lo previsto en el artículo 18.
11. Los puertos e instalaciones portuarias de titularidad estatal, que se regularán por su legislación específica.

Artículo 27. Servidumbre de tránsito

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.





2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.

3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo-terrestre. En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.

3. PROBLEMÁTICA Y SOLUCIÓN

La ley de costas tiene como intención proteger los valores que se encuentran en las costas, aunque al promulgarse en 1988 muchos tramos de costa ya habían sido objeto de una explotación inadecuada, cosa que se remedia en parte con esta ley.

Es con esta intención que se realiza el proyecto, tanto para proteger la costa de las construcciones ilegales prácticamente sobre el mar, como para proporcionar ese paso peatonal que existe por derecho y así dando servicio a la sociedad. Permitiendo que cualquiera pueda disfrutar de este entorno natural.

4. CÁLCULO DE LAS EXPROPIACIONES

Atendiendo a lo expuesto en los apartados anteriores, y dado el carácter académico del proyecto; tal y como determina la Ley de Suelo Vigente y la Ley de Costas, consultando los datos catastrales de la zona, y revisando el planeamiento urbanístico, cosa que se puede realizar acudiendo al Anejo de Planeamiento Urbanístico de este proyecto, se determina que todo el proyecto está incluido en la Zona de Tránsito, que como se ha visto puede ser ocupada por paseos marítimos.

La valoración de las expropiaciones a realizar se basa en las siguientes premisas:

- Algunos terrenos que se expropiarán serán aquellos de carácter privado, pero se establecerán como una cesión, la parte que se encuentre en la zona de tránsito.
- Se cederán aquellos que pertenecen a administraciones públicas
- Se evaluará el precio por metro cuadrado a expropiar en función de la clase y uso del suelo.

El valor de este suelo de servidumbre de tránsito en el que se encuentra la totalidad de las expropiaciones es aproximado, tomando como referencia precios de expropiaciones en áreas cercanas a la zona de emplazamiento del proyecto, se establece la siguiente tabla:

Superficie (m²)				
138,6	1494,1	309,3	278	143,4
119,4	387,8	222,4	224,7	57,7
71,8	316,4	901,3	1327,5	52,1
63,3	339	706,8	33,6	8,1
227,5	345,9	853,7	488,2	182,9
444,4	404,7	1491,8	578,1	897,5
319,8	320,9	284,3	2174,8	537
308,7	695,4	125,3	483,6	48,2
109,7	282,3	129	576,5	
300,1	472,9	55,9	306,2	
60	348,1	1594,2	273,8	
141,8	625,9	2275	264,6	
67,9	244,2	128,3	310,5	
217,9	253,2	375,2	393,6	
187,9	1149,5	189,2	233,3	
349	160,3	220,3	179	
803,1	48,2	205,6	93,6	
1934,5	159,9	200,4	232,2	

Uso del Suelo	Precio (€/m²)	Superficie Total(m²)	Coste (€)
Servidumbre de tránsito	6 €	36054,9	216.329,40 €

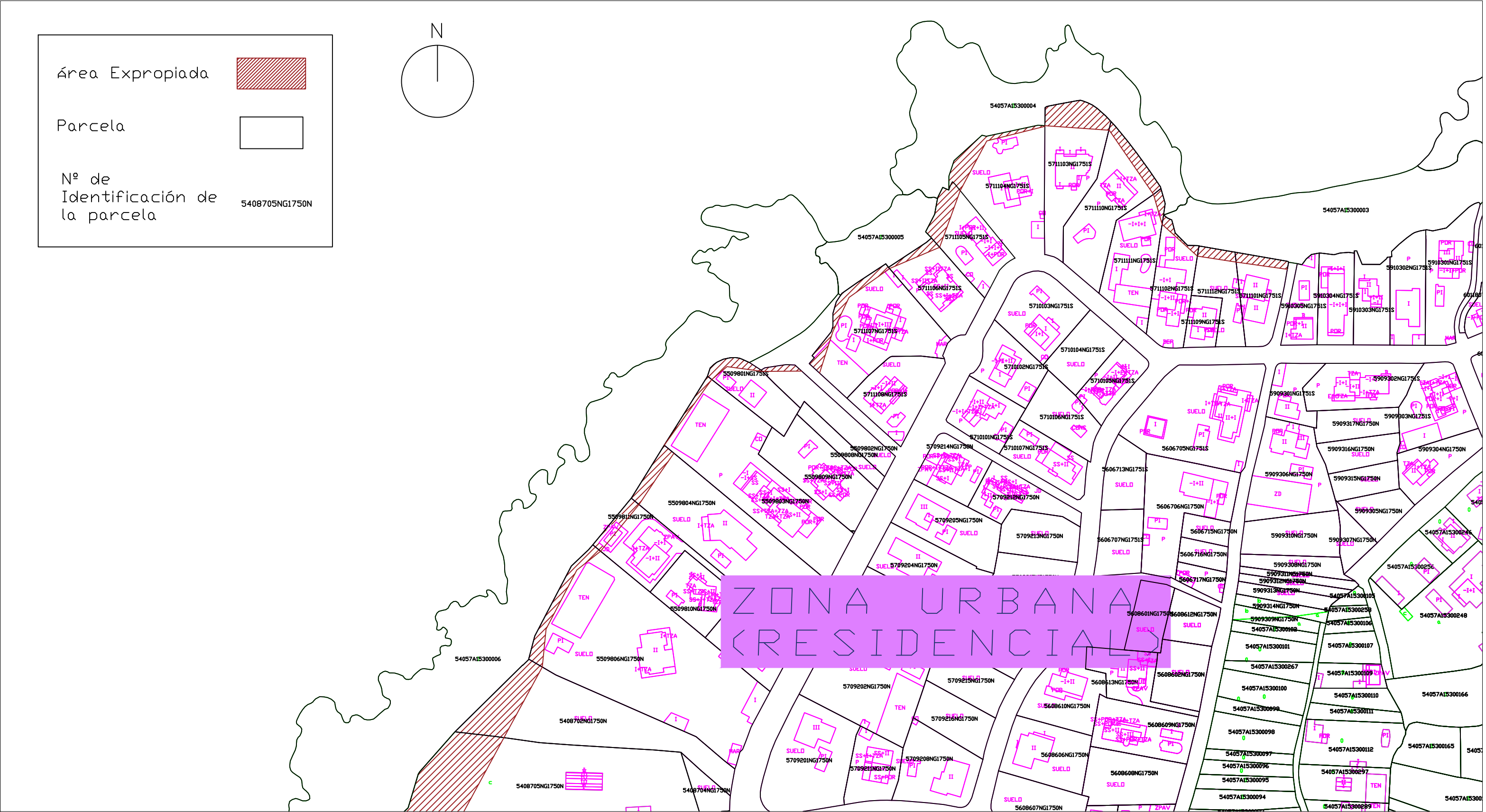
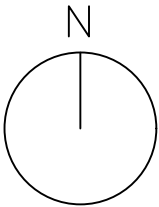




**APÉNDICE 1: PLANOS EN PLANTA DE
LAS PARCELAS EXPROPIADAS**
MEMORIA JUSTIFICATIVA

Área Expropiada

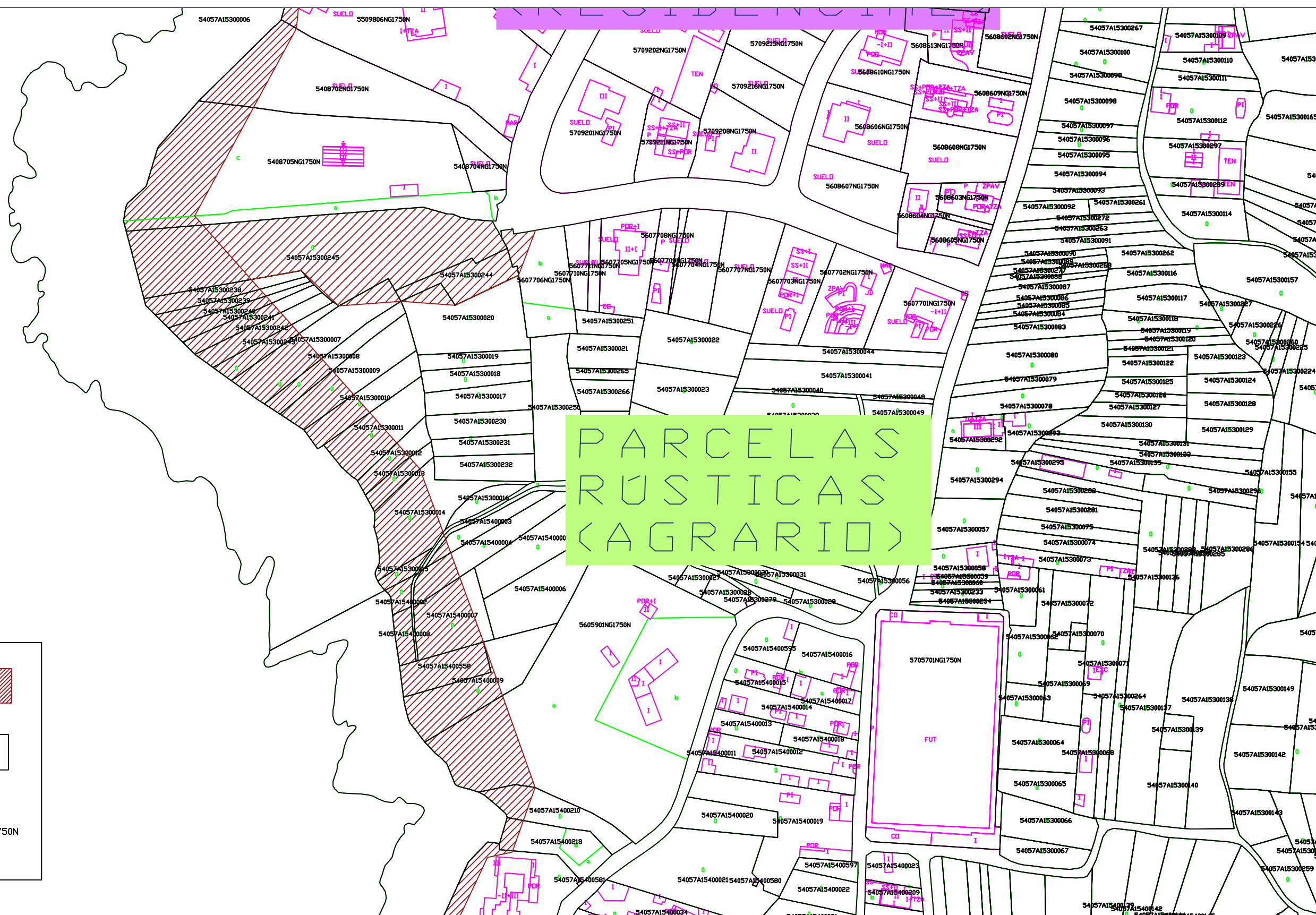
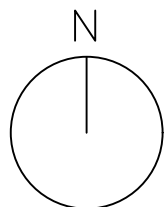
Parcela

Nº de Identificación de la parcela
5408705NG1750N



<div> <div>  <div> <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div> <div> <div> <div>Escuela T.S. de Ingenieros de caminos, Canales y Puertos</div> <div>Fundación Ingeniería Civil de Galicia</div> </div> </div> </div> </div> </div>	<div> <div>Autor:</div> <div>Helena García Suárez</div> </div>		<div> <div>Designación del Plano:</div> <div>Áreas de Expropiación</div> </div>	<div> <div>Escala:</div> <div>1:2000</div> </div>	<div> <div>Plano nº:</div> <div>1</div> </div>
	<div> <div>Firma:</div> <div>  </div> </div>	<div> <div>Fecha:</div> <div>Septiembre 2019</div> </div>			

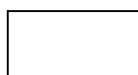
Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón



Área Expropiada



Parcela



Nº de
Identificación de
la parcela

5408705NG1750N



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela T.S. de Ingenieros de
caminos, Canales y Puertos



Fundación
Ingeniería Civil de Galicia

Autor:

Helena García Suárez

Firma:

Fecha:

Septiembre 2019

**Paseo Peatonal y Carril
Bici entre las playas de
Sobreira y de Fortiñón**

Designación del Plano:

Áreas de Expropiación

Escala:

1:2000

Plano nº:

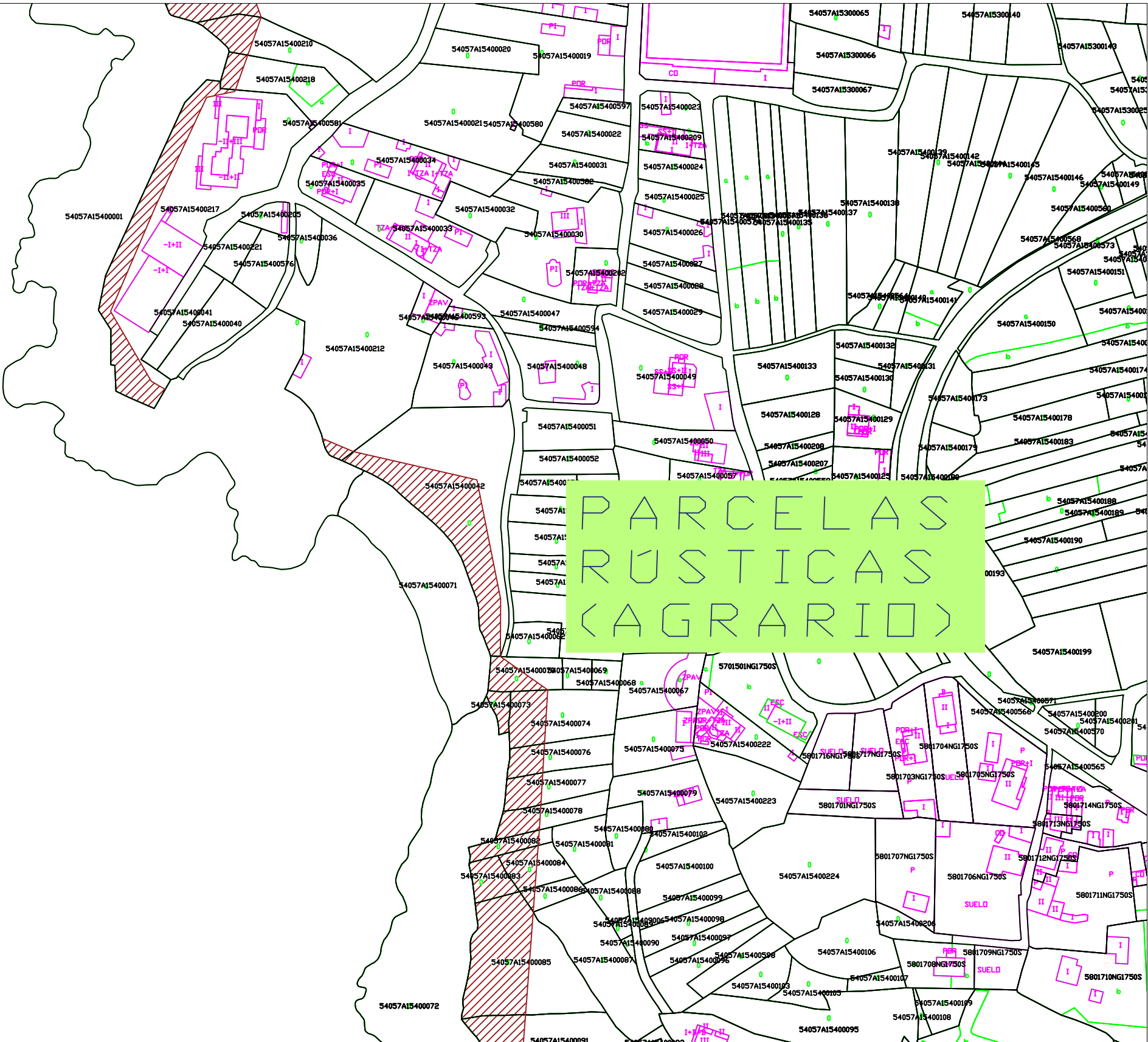
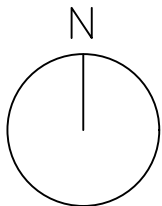
2

Área Expropiada

Parcela

Nº de
Identificación de
la parcela

5408705NG1750N



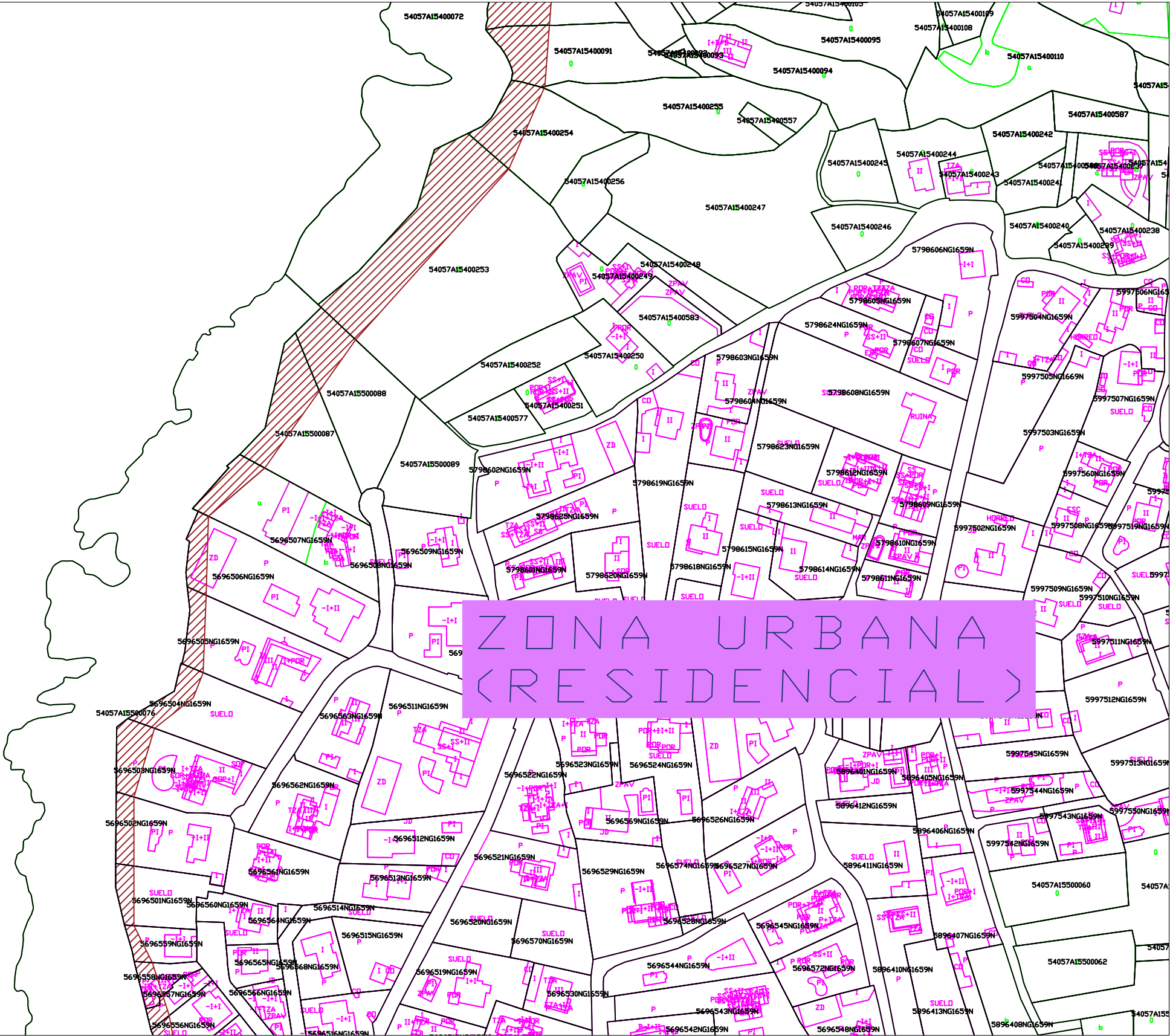
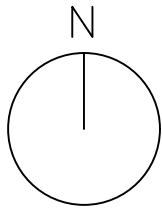
<div></div> <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>		Autor: Helena García Suárez		Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón	Designación del Plano: Áreas de Expropiación	Escala: 1:2000	Plano nº: 3
<div></div> <div>Escuela T.S. de Ingenieros de caminos, Canales y Puertos</div>	<div></div> <div>Fundación Ingeniería Civil de Galicia</div>	Firma: 	Fecha: Septiembre 2019				

Área Expropiada

Parcela

Nº de
Identificación de
la parcela

5408705NG1750N



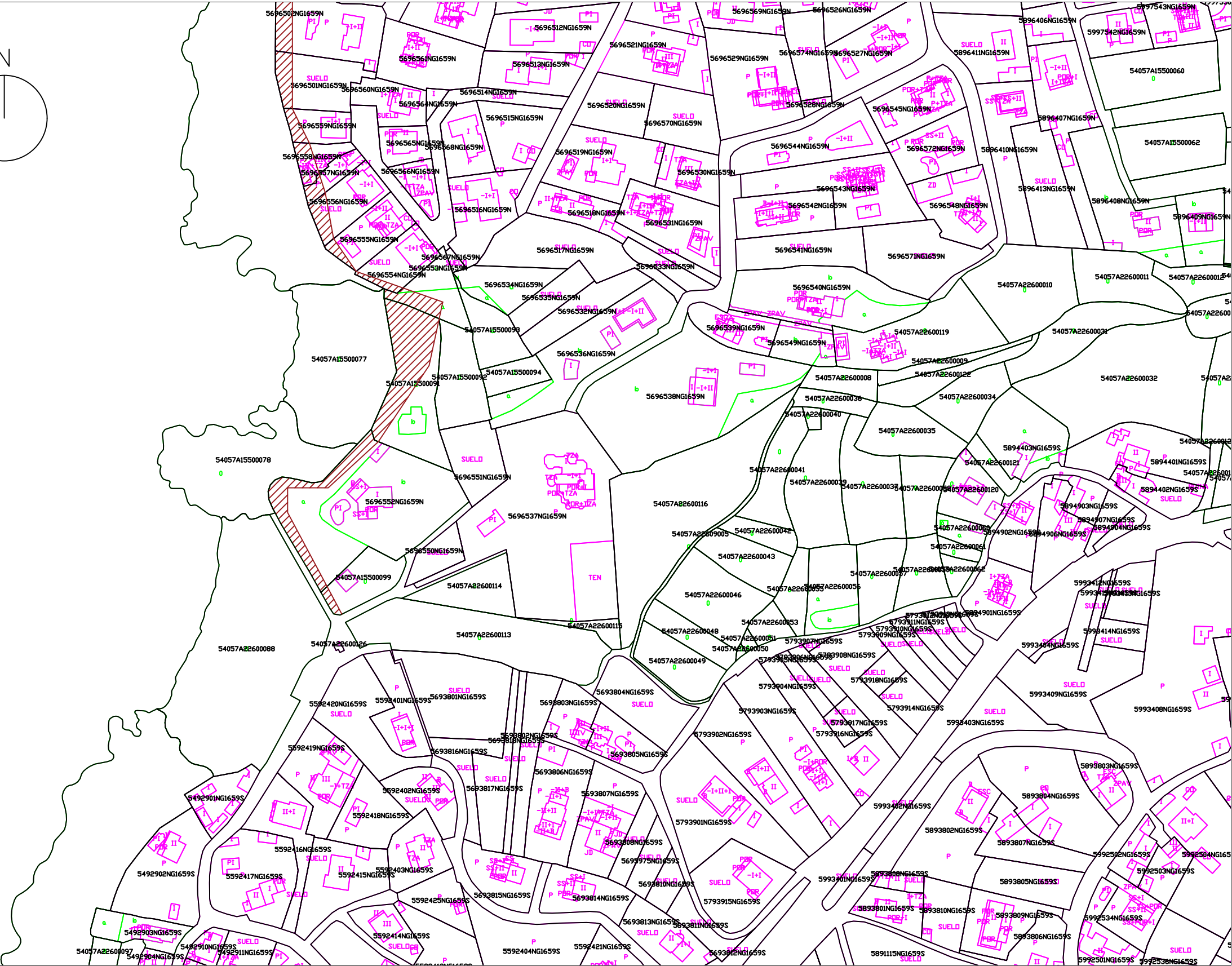
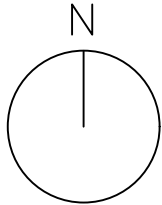
<div></div> <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	Autor: Helena García Suárez		Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón	Designación del Plano: Áreas de Expropiación	Escala: 1:2000	Plano nº: 4
<div></div> <div></div>	Firma: 	Fecha: Septiembre 2019				

Área Expropiada

Parcela

Nº de
Identificación de
la parcela

5408705NG1750N



<div></div> <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>		Autor: Helena García Suárez		Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón	Designación del Plano: Áreas de Expropiación	Escala: 1:2000	Plano nº: 5
<div></div> <div>Escuela T.S. de Ingenieros de caminos, Canales y Puertos</div>	<div></div> <div>Fundación Ingeniería Civil de Galicia</div>	Firma: 	Fecha: Septiembre 2019				

ANEJO 11: FIRMES Y PAVIMENTOS

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. PASEO PEATONAL
3. CARRIL BICI
4. APARCAMIENTO



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definirán los distintos firmes y pavimentos que se utilizarán en el proyecto. Éstos se combinarán de manera que la imagen del paseo sea de alta calidad estética, así como para crear un paseo estructuralmente resistente. Además de proteger la explanada de la intemperie, y en particular de la acción del agua. El firme que conforma la senda tiene como objetivo principal el de integrarse adecuadamente en un medio natural.

Para el dimensionamiento de este se han empleado las "Recomendaciones para explanadas, firmes y pavimentos en caminos naturales", del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente. Los distintos firmes y pavimentos aparecen reflejados en el Documento nº2: Planos.

La sección del camino, tanto el carril bici como el paseo peatonal tienen por debajo del firme dos capas que ayudarán a la estabilización e impermeabilización del mismo.

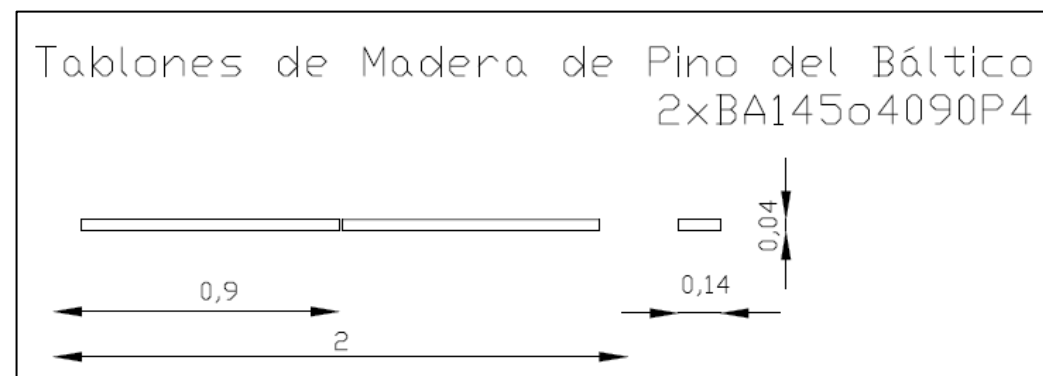
Justo debajo del firme se extiende una capa de Zahorra Artificial ZA-20, de 15 cm de espesor, cuya función será la de actuar como una capa de transición. Luego tenemos una capa de 40 cm de gravas graníticas de tamaño 50 mm que aportan dureza al terreno.

2. PASEO PEATONAL

El paseo se extiende una longitud total de aproximadamente 2500 m y cuenta con una anchura de 2 metros. Se ha escogido un pavimento de madera.

Más concretamente tablones de madera de Pino del Báltico aserrado y cepillado tratado para exterior con autoclave. Esta madera es recomendada para usos en construcciones exteriores, tarimas y pasarelas.

Las dimensiones de esta madera son las siguientes:
2 tablones de: 0.9 x 0.14 x 0.04 (largo x ancho x alto).



La madera de Pino ha sido escogida debido a los siguientes factores:

- Manejabilidad:

En general, la madera de los pinos es muy fácil de trabajar. Esto se debe a que la mayoría de ellas son blandas, por lo que no presentan gran resistencia para clavar tornillos, clavos o para cortarla, tallarla o moldearla de cualquier forma.

- Tratamientos de protección:

Debido a sus propiedades naturales, con la madera de pino es muy fácil aplicar tratamientos de protección que ayuden a protegerla de la degradación ocasionada por hongos, insectos, humedad, etc... Esta cualidad hace que el pino sea una excelente opción para ser usada en exteriores, comparada con otras maderas existentes.

- Costo y accesibilidad:

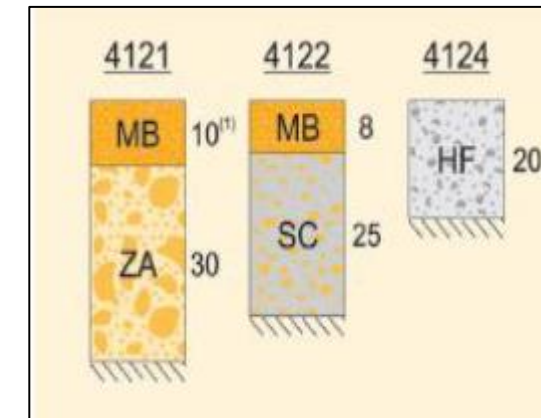
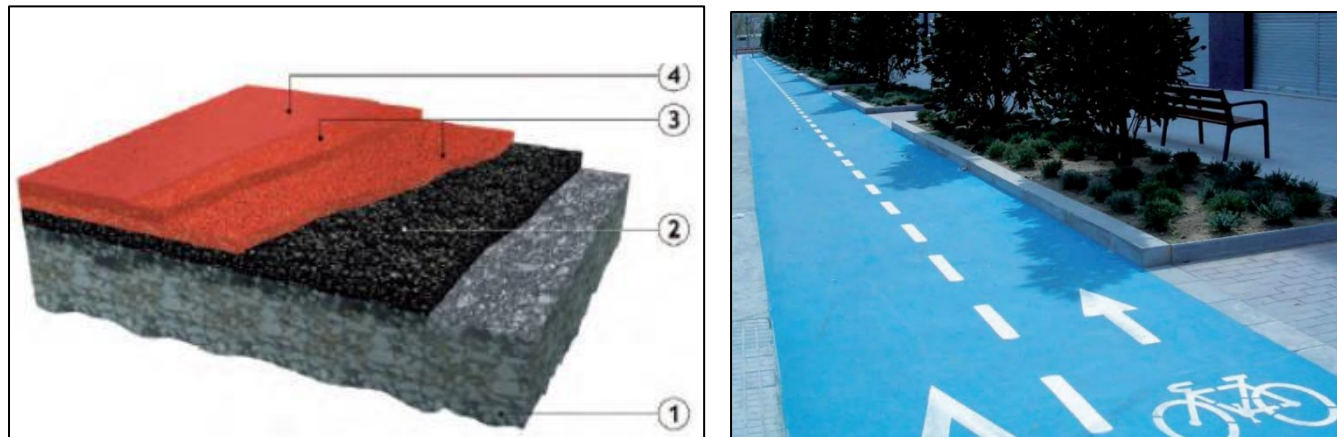
Para muchos, quizás, la principal ventaja de la madera de pino es su costo. Esto se debe a que crece más rápido que la mayoría de árboles, por lo que hay más oferta de dicha madera, lo que influye positivamente en su accesibilidad, ya que no es muy difícil conseguir buenas cantidades de pino para la construcción. Pues de hecho este árbol lo hay en las proximidades de nuestra zona a proyectar.

3. CARRIL BICI

Para el carril bici se tendrá un pavimento de aglomerado:

El Sistema Compodur Urbano S/Aglomerado es un revestimiento rugoso especial para carril bici sobre soportes de aglomerado asfáltico. Se trata de un sistema multicapas: la primera de Compotop (mortero sintético) para regularizar el soporte, dos capas de mortero acrílico Compotex y una capa de sellado con pintura acrílica Paintex. El espesor del pavimento será de 4 mm.

Se trata de un pavimento continuo y rígido de gran resistencia estructural. Entre las ventajas que ofrece este pavimento se encuentra la alta drenabilidad y la comodidad para el usuario, ya que al tratarse de un pavimento flexible la sensación de confort es más alta que sobre un pavimento rígido. La pintura para la señalización sobre este pavimento funciona muy bien. Se escoge la pintura de color azul para que exista una mayor diferenciación visual entre el carril bici y el paseo facilitando así su uso, buscando que los usuarios no invadan el carril que no le corresponda respectivamente puesto que no hay balizamiento entre ellos.



Se utilizará la solución 4121.

Port tanto:

- La capa base de Zahorra ZA-20, será de 30 cm.
- Se utilizará un riego de adherencia entre la capa de zahorra y la de rodadura
- La capa de rodadura tendrá un espesor de 10 cm de AC16 surf D.



4. APARCAMIENTO

Se quiere que el firme utilizado para el aparcamiento sea el mismo que está proyectado en las calles, para que los vehículos no noten el cambio de superficie en su rodadura. Sin embargo, se carece de información del tipo de firme que está proyectado en las calles por las que se llega a los aparcamientos, por lo que, se hará una suposición del tipo de explanada existente en la zona, y de la categoría del tráfico.

Se trata de calles que conducen a viviendas o a caminos secundarios en la que la presencia de vehículos se da de baja intensidad. Por lo que la presencia de vehículos pesados en estas calles se va a dar de forma testimonial.

De esta manera, y la norma 6.1-IC de Secciones de Firme, tomaremos como categoría de tráfico pesado una T41, la cual dice que habrá un rango de 25-50 vehículos pesados al día.

Para la plataforma tomaremos una E2.

Con las dos variables establecidas, entramos en el catálogo de firmes de la norma (Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42).

Las opciones que presenta el catálogo de firmes son las siguientes:

ANEJO 12: MOVIMIENTO DE TIERRAS

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. INFORMACIÓN DE PARTIDA
3. BALANCE DE TIERRAS

APÉNDICE 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS





1. INTRODUCCIÓN

El movimiento de tierras es el conjunto de trabajos necesarios para la ejecución de una explanada con unas características mecánicas y geométricas determinadas para su posterior aplicación. Por ello, a la hora de definir las obras de movimiento de tierras que conforman un proyecto constructivo, es necesario acudir al documento oficial de referencia “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3)” del Ministerio de Fomento.

Este anejo tiene como objetivo establecer el balance total entre el volumen de tierra extraído y el reutilizado de nuevo en el proyecto en forma de terraplén u otras actuaciones de relleno, así como la conformación de explanadas; pudiendo así conocer la necesidad de acudir a materiales procedentes de préstamos, o incluso la necesidad de acudir a vertederos debido a excesos.

Para realizar el cálculo del movimiento de tierras y firmes se ha utilizado el programa ISTRAM/ISPOL. Se trata de un programa que, mediante el teorema de Papus-Guldin, permite el cálculo de cubitaciones con dos algoritmos. Por un lado, tendremos un primer algoritmo que se encarga de calcular las áreas de los perfiles transversales generados, para posteriormente realizar la semisuma de las áreas de dos perfiles consecutivos y multiplicar esta por la longitud que existe entre ellas, medida sobre el eje principal. En lo referido al segundo algoritmo, se encarga de calcular los baricentros de los distintos perfiles y la distancia entre ellos, utilizando esta distancia para el cálculo:

$$V_d = \left(\frac{S_{d1} + S_{d2}}{2} \right) * d$$

Los perfiles transversales del proyecto se han obtenido con una equidistancia igual a 20 m.

El cálculo del volumen de los terraplenes se incluye el relleno ocupado por el espesor de la tierra vegetal (20 cm), la definición del desmonte no incluye el volumen de tierra vegetal, está medido en unidad aparte.

2. INFORMACIÓN DE PARTIDA

2.1. ESPESOR DE LA CAPA VEGETAL

Atendiendo a las mediciones realizadas en campo, se estima que el espesor de la tierra vegetal es de 20 cm en todo el tramo proyectado.

2.2. APROVECHAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXISTENTES EN LA TRAZA

A lo largo de toda la traza se ha propuesto la realización de una serie de desmontes que proporcionaran material suficiente para su posible reutilización en rellenos, gracias a los análisis y ensayos de laboratorio realizados para dicho fin.

La tierra vegetal existente a lo largo de la traza será reutilizada única y exclusivamente en tareas de revegetación y merendero, acopiándose adecuadamente hasta su utilización y reincorporación al medio.

Toda tierra vegetal sobrante, podrá emplearse en distintos usos, sin necesidad de ser depositada en vertederos. Debido a la naturaleza y características de la tierra vegetal contemplada en la zona, se han recomendado los siguientes usos:

- Creación de zonas verdes por el organismo público competente.
- Uso agrícola y acondicionamiento de plantaciones.
- Jardinería particular.

2.3. SECCIONES TIPO

Para realizar el cálculo del movimiento de tierras es necesaria una correcta definición de la sección tipo del nuevo trazado, así como de las capas que conforman los pavimentos de las nuevas vías.

También se debe atender a aspectos como la explanada adoptada.

Las secciones tipo empleadas para las cubitaciones del terreno aparecen reflejadas gráficamente en el Documento nº2: Planos, descrita en el anejo de Pavimentos. Firmes”.

2.4. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LOS DESMONTES Y TERRAPLENES UTILIZADOS

El talud adoptado para los desmontes planteados a lo largo del nuevo trazado presenta una inclinación de 1H / 2V, mientras que el talud adoptado en todos los terraplenes y rellenos presenta una inclinación 3H / 2V.

3. BALANCE DE TIERRAS

Por último, se ha incluido una tabla por cada eje a modo de resumen en la que se indican el cálculo del movimiento de tierras. Partiendo de los volúmenes de terraplén y desmonte de los listados correspondientes que están incluidos en el Apéndice 1: Movimiento de Tierras, que se presenta a continuación.





Se puede apreciar que en ambos tramos será necesario aportar tierras, haciendo un volumen total de 21.378,75 m³ de tierra de aportación.

EJE : 1 : PRIMER TRAMO

=====

* * * RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS * * *

=====

MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
D ROCA	4460.82	1.1000	4906.91
D TIERRA	7958.70	0.9000	7162.83
TERRAPLEN	32804.26	-1.0000	-32804.26
TOTAL			-20734.52

EJE : 2 : SEGUNDO TRAMO

=====

* * * RESUMEN DEL DIAGRAMA DE MASAS * * *

=====

MATERIAL	VOLUMEN	COEFICIENTE	VOLUMEN PONDERADO
D ROCA	1109.75	1.1000	1220.73
D TIERRA	2219.07	0.9000	1997.16
TERRAPLEN	3862.12	-1.0000	-3862.12
TOTAL			-644.23



APÉNDICE 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO :

EJE: 1: PRIMER TRAMO

=====

VOLUMENES DE TIERRAS

=====

EJE	PK	D ROCA		FIRME		D TIERRA		INADECUADO		TERRAPLEN		VEGETAL		
	INICIAL	FINAL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1	0+000.000	0+040.000	0.000	0.00	106.006	106.01	139.128	139.13	105.284	105.28	0.000	0.00	71.555	71.56
1	0+040.000	0+060.000	0.340	0.34	53.114	159.12	70.969	210.10	53.129	158.41	0.128	0.13	36.115	107.67
1	0+060.000	0+080.000	9.185	9.52	53.182	212.30	94.530	304.63	53.786	212.20	0.067	0.20	36.572	144.24
1	0+080.000	0+100.000	7.246	16.77	53.147	265.45	89.725	394.35	53.620	265.82	0.146	0.34	36.456	180.70
1	0+100.000	0+120.000	0.000	16.77	53.100	318.55	46.158	440.51	52.337	318.16	0.481	0.82	35.597	216.29
1	0+120.000	0+220.000	92.300	109.07	265.306	583.85	473.380	913.89	267.182	585.34	18.496	19.32	181.721	398.02
1	0+220.000	0+240.000	67.173	176.24	53.150	637.00	118.520	1032.41	53.463	638.80	6.479	25.80	36.406	434.42
1	0+240.000	0+260.000	72.209	248.45	53.108	690.11	119.371	1151.78	53.062	691.86	5.841	31.64	36.062	470.48
1	0+260.000	0+280.000	25.278	273.73	53.090	743.20	90.682	1242.46	51.463	743.32	24.277	55.91	35.558	506.04
1	0+280.000	0+300.000	22.975	296.71	53.090	796.29	71.030	1313.49	53.534	796.86	36.878	92.79	36.456	542.50
1	0+300.000	0+320.000	136.257	432.96	53.090	849.38	126.784	1440.28	51.569	848.43	39.434	132.23	35.467	577.97
1	0+320.000	0+340.000	127.195	560.16	53.106	902.49	123.072	1563.35	49.514	897.94	45.250	177.48	33.888	611.85
1	0+340.000	0+360.000	30.554	590.71	53.144	955.63	94.372	1657.72	49.468	947.41	20.883	198.36	34.571	646.42
1	0+360.000	0+380.000	5.049	595.76	53.134	1008.77	74.992	1732.71	50.878	998.29	39.558	237.92	34.611	681.04
1	0+380.000	0+400.000	30.763	626.52	53.134	1061.90	90.494	1823.21	52.383	1050.67	61.092	299.01	35.557	716.59
1	0+400.000	0+420.000	77.690	704.21	53.184	1115.08	125.740	1948.95	51.156	1101.83	12.689	311.70	34.949	751.54
1	0+420.000	0+480.000	47.866	752.08	159.165	1274.25	350.666	2299.61	159.169	1261.00	16.542	328.24	108.386	859.93
1	0+480.000	0+500.000	5.041	757.12	53.002	1327.25	125.090	2424.70	54.511	1315.51	0.000	328.24	37.012	896.94
1	0+500.000	0+520.000	6.142	763.26	53.070	1380.32	106.873	2531.58	53.063	1368.57	0.145	328.39	36.069	933.01
1	0+520.000	0+540.000	3.695	766.96	53.100	1433.42	71.163	2602.74	49.398	1417.97	20.432	348.82	33.836	966.84
1	0+540.000	0+560.000	0.794	767.75	53.095	1486.52	62.674	2665.41	48.598	1466.57	24.256	373.07	33.523	1000.37
1	0+560.000	0+580.000	0.120	767.87	53.066	1539.58	51.447	2716.86	52.614	1519.18	37.837	410.91	35.741	1036.11
1	0+580.000	0+600.000	26.509	794.38	53.050	1592.63	93.828	2810.69	53.313	1572.49	14.753	425.66	36.375	1072.48
1	0+600.000	0+620.000	30.879	825.26	53.041	1645.67	104.802	2915.49	60.889	1633.38	66.827	492.49	41.261	1113.74
1	0+620.000	0+660.000	12.334	837.59	106.010	1751.68	117.982	3033.47	172.566	1805.95	707.125	1199.62	115.799	1229.54
1	0+660.000	0+700.000	0.000	837.59	106.072	1857.76	5.529	3039.00	171.752	1977.70	816.806	2016.42	115.640	1345.18
1	0+700.000	0+720.000	0.000	837.59	53.131	1910.89	0.035	3039.04	86.582	2064.28	352.433	2368.85	59.050	1404.23
1	0+720.000	0+740.000	0.000	837.59	53.139	1964.02	0.036	3039.07	73.514	2137.80	200.906	2569.76	50.357	1454.59
1	0+740.000	0+760.000	1.896	839.49	53.278	2017.30	27.056	3066.13	92.403	2230.20	297.316	2867.08	61.999	1516.59
1	0+760.000	0+780.000	57.741	897.23	53.112	2070.42	106.232	3172.36	57.690	2287.89	62.626	2929.70	39.314	1555.90
1	0+780.000	0+800.000	76.926	974.15	53.112	2123.53	114.339	3286.70	48.503	2336.39	27.740	2957.44	33.083	1588.99
1	0+800.000	0+820.000	11.525	985.68	53.112	2176.64	81.243	3367.94	51.475	2387.87	35.770	2993.21	34.891	1623.88
1	0+820.000	0+840.000	1.298	986.98	53.106	2229.74	63.503	3431.45	58.272	2446.14	59.330	3052.54	39.206	1663.08
1	0+840.000	0+860.000	0.001	986.98	53.100	2282.84	47.837	3479.28	58.499	2504.64	80.305	3132.85	39.348	1702.43
1	0+860.000	0+880.000	0.000	986.98	53.100	2335.94	32.707	3511.99	69.159	2573.80	192.391	3325.24	46.447	1748.88
1	0+880.000	0+900.000	0.000	986.98	53.100	2389.04	31.525	3543.51	52.666	2626.46	42.711	3367.95	36.136	1785.01
1	0+900.000	0+920.000	0.000	986.98	53.100	2442.14	41.594	3585.11	50.906	2677.37	7.253	3375.20	34.645	1819.66
1	0+920.000	0+940.000	0.000	986.98	53.100	2495.24	35.687	3620.79	49.949	2727.32	10.655	3385.86	34.225	1853.88
1	0+940.000	0+960.000	0.363	987.34	53.100	2548.34	58.000	3678.79	61.360	2788.68	143.183	3529.04	41.655	1895.54
1	0+960.000	0+980.000	2.763	990.10	53.116	2601.46	119.773	3798.57	51.565	2840.24	5.531	3534.57	35.174	1930.71



EJE	PK	D ROCA		FIRME		D TIERRA		INADECUADO		TERRAPLEN		VEGETAL		
	INICIAL	FINAL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1	0+980.000	1+000.000	1.938	992.04	53.168	2654.63	64.519	3863.09	51.360	2891.60	10.927	3545.50	35.166	1965.88
1	1+000.000	1+020.000	33.107	1025.15	53.113	2707.74	134.789	3997.88	53.872	2945.48	3.781	3549.28	36.654	2002.53
1	1+020.000	1+040.000	65.889	1091.04	53.112	2760.85	175.046	4172.92	56.600	3002.08	0.000	3549.28	38.541	2041.07
1	1+040.000	1+060.000	80.813	1171.85	53.111	2813.96	186.421	4359.34	56.481	3058.56	0.000	3549.28	38.435	2079.51
1	1+060.000	1+080.000	184.216	1356.07	53.104	2867.07	187.195	4546.54	56.349	3114.91	0.000	3549.28	38.300	2117.81
1	1+080.000	1+100.000	101.098	1457.17	53.100	2920.17	160.541	4707.08	55.492	3170.40	1.493	3550.77	37.728	2155.54
1	1+100.000	1+120.000	1.536	1458.70	53.109	2973.28	17.075	4724.15	83.570	3253.97	612.327	4163.10	56.195	2211.73
1	1+120.000	1+140.000	0.000	1458.70	53.154	3026.43	0.000	4724.15	124.071	3378.04	1262.956	5426.06	82.714	2294.44
1	1+140.000	1+160.000	0.000	1458.70	53.167	3079.60	0.000	4724.15	116.292	3494.33	1037.808	6463.86	77.528	2371.97
1	1+160.000	1+180.000	0.000	1458.70	53.199	3132.80	0.000	4724.15	122.190	3616.52	1412.113	7875.98	81.460	2453.43
1	1+180.000	1+200.000	0.000	1458.70	53.021	3185.82	0.000	4724.15	114.389	3730.91	1443.586	9319.56	76.258	2529.69
1	1+200.000	1+240.000	0.000	1458.70	106.203	3292.02	0.000	4724.15	223.214	3954.12	2908.848	12228.41	148.810	2678.50
1	1+240.000	1+260.000	0.000	1458.70	53.314	3345.33	0.000	4724.15	130.685	4084.81	1498.996	13727.41	87.123	2765.62
1	1+260.000	1+280.000	0.000	1458.70	53.380	3398.71	0.000	4724.15	130.000	4214.81	1577.479	15304.89	86.666	2852.29
1	1+280.000	1+300.000	0.000	1458.70	53.217	3451.93	0.000	4724.15	130.784	4345.59	1773.301	17078.19	87.196	2939.48
1	1+300.000	1+320.000	0.000	1458.70	53.349	3505.28	0.534	4724.69	96.485	4442.08	1193.184	18271.37	64.407	3003.89
1	1+320.000	1+340.000	0.000	1458.70	53.188	3558.47	0.000	4724.69	123.992	4566.07	1009.133	19280.50	82.662	3086.55
1	1+340.000	1+360.000	5.853	1464.55	53.392	3611.86	46.687	4771.37	72.604	4638.67	239.099	19519.60	48.733	3135.29
1	1+360.000	1+380.000	67.772	1532.33	53.125	3664.99	89.256	4860.63	83.892	4722.56	351.863	19871.47	56.178	3191.46
1	1+380.000	1+400.000	0.000	1532.33	53.055	3718.04	0.000	4860.63	128.823	4851.39	1344.491	21215.96	85.882	3277.35
1	1+400.000	1+420.000	0.000	1532.33	53.226	3771.27	0.000	4860.63	125.756	4977.14	1168.149	22384.11	83.837	3361.18
1	1+420.000	1+440.000	0.000	1532.33	53.225	3824.49	0.000	4860.63	146.424	5123.57	1081.271	23465.38	97.615	3458.80
1	1+440.000	1+460.000	0.000	1532.33	53.168	3877.66	0.009	4860.64	95.600	5219.17	456.106	23921.48	64.106	3522.90
1	1+460.000	1+480.000	0.000	1532.33	53.215	3930.87	15.660	4876.30	91.444	5310.61	494.522	24416.00	61.316	3584.22
1	1+480.000	1+500.000	0.868	1533.20	53.156	3984.03	51.447	4927.74	55.358	5365.97	38.708	24454.71	37.560	3621.78
1	1+500.000	1+560.000	3.476	1536.67	159.008	4143.04	141.913	5069.66	333.853	5699.82	3175.816	27630.53	223.890	3845.67
1	1+560.000	1+620.000	137.867	1674.54	159.000	4302.04	244.071	5313.73	332.426	6032.25	3096.273	30726.80	222.908	4068.58
1	1+620.000	1+680.000	211.156	1885.70	159.000	4461.04	451.014	5764.74	163.402	6195.65	15.134	30741.94	111.619	4180.20
1	1+680.000	1+740.000	5.476	1891.17	159.000	4620.04	81.966	5846.71	218.288	6413.94	884.996	31626.93	147.974	4328.17
1	1+740.000	1+800.000	104.117	1995.29	159.000	4779.04	244.382	6091.09	209.865	6623.80	593.772	32220.70	141.694	4469.86
1	1+800.000	1+860.000	963.993	2959.28	159.000	4938.04	585.934	6677.02	168.599	6792.40	0.769	32221.47	114.629	4584.49
1	1+860.000	1+920.000	1235.084	4194.37	159.000	5097.04	633.232	7310.26	169.189	6961.59	0.000	32221.47	115.153	4699.65
1	1+920.000	1+940.000	110.681	4305.05	53.015	5150.05	146.270	7456.53	53.998	7015.59	0.235	32221.71	36.688	4736.33
1	1+940.000	1+960.000	62.666	4367.71	53.091	5203.14	133.692	7590.22	53.956	7069.55	0.000	32221.71	36.704	4773.04
1	1+960.000	1+980.000	48.919	4416.63	53.124	5256.27	140.946	7731.17	54.564	7124.11	0.000	32221.71	37.104	4810.14
1	1+980.000	2+000.000	35.745	4452.38	53.116	5309.38	120.200	7851.37	55.249	7179.36	28.476	32250.18	37.709	4847.85
1	2+000.000	2+020.000	1.377	4453.75	53.072	5362.46	46.394	7897.76	74.080	7253.44	351.329	32601.51	49.743	4897.60
1	2+020.000	2+040.000	6.136	4459.89	53.050	5415.51	57.855	7955.62	68.501	7321.94	201.191	32802.70	46.082	4943.68
1	2+040.000	2+040.692	0.934	4460.82	1.836	5417.34	3.089	7958.70	1.958	7323.90	1.558	32804.26	1.326	4945.00





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO :

EJE: 2: **SEGUNDO TRAMO**

VOLUMENES DE TIERRAS

EJE	PK	D ROCA		FIRME		D TIERRA		INADECUADO		TERRAPLEN		VEGETAL		
	INICIAL	FINAL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2	0+000.000	0+020.000	26.903	26.90	53.199	53.20	107.385	107.38	52.583	52.58	25.161	25.16	36.165	36.17
2	0+020.000	0+040.000	131.745	158.65	53.344	106.54	169.086	276.47	52.882	105.46	11.672	36.83	36.155	72.32
2	0+040.000	0+060.000	56.143	214.79	53.320	159.86	147.394	423.87	53.043	158.51	3.164	40.00	36.109	108.43
2	0+060.000	0+120.000	249.682	464.47	159.021	318.88	474.008	897.87	160.879	319.39	1.572	41.57	109.461	217.89
2	0+120.000	0+180.000	16.995	481.47	159.018	477.90	162.296	1060.17	174.314	493.70	283.869	325.44	118.682	336.57
2	0+180.000	0+200.000	0.022	481.49	53.064	530.97	14.380	1074.55	77.913	571.61	399.161	724.60	52.341	388.91
2	0+200.000	0+220.000	5.024	486.52	53.156	584.12	53.164	1127.71	84.912	656.53	328.845	1053.44	57.015	445.93
2	0+220.000	0+240.000	11.271	497.79	53.166	637.29	60.646	1188.36	86.000	742.53	482.669	1536.11	57.753	503.68
2	0+240.000	0+260.000	130.127	627.91	53.202	690.49	193.146	1381.51	54.100	796.63	8.353	1544.47	36.764	540.44
2	0+260.000	0+280.000	135.315	763.23	53.307	743.80	219.291	1600.80	54.675	851.30	0.448	1544.91	37.135	577.58
2	0+280.000	0+300.000	67.146	830.37	53.316	797.11	197.373	1798.17	54.244	905.55	0.471	1545.38	36.854	614.43
2	0+300.000	0+320.000	224.296	1054.67	53.187	850.30	234.901	2033.07	54.539	960.08	0.595	1545.98	37.005	651.44
2	0+320.000	0+340.000	52.517	1107.19	53.154	903.45	117.265	2150.33	61.542	1021.63	62.335	1608.31	41.893	693.33
2	0+340.000	0+360.000	0.962	1108.15	53.213	956.67	24.480	2174.81	94.826	1116.45	528.830	2137.14	63.593	756.92
2	0+360.000	0+380.000	0.000	1108.15	53.307	1009.97	0.115	2174.93	86.019	1202.47	666.553	2803.70	58.410	815.33
2	0+380.000	0+420.000	0.000	1108.15	106.446	1116.42	13.959	2188.89	133.731	1336.20	296.231	3099.93	90.272	905.61
2	0+420.000	0+460.000	0.214	1108.36	106.062	1222.48	5.840	2194.73	182.500	1518.70	547.495	3647.42	124.009	1029.61
2	0+460.000	0+474.000	1.388	1109.75	37.286	1259.77	24.339	2219.07	73.752	1592.45	214.694	3862.12	49.542	1079.16





Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO :
EJE: 5: MERENDERO

=====						
VOLUMENES DE TIERRAS						
=====						
EJE	PK		D ROCA		FIRME	
	INICIAL	FINAL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5	0+000.000	0+051.312	0.000	0.00	1937.566	1937.57



Istram V.19.02.02.13 EDUCACIONAL 2000

PROYECTO :

EJE: 6: APARCAMIENTO

EJE	PK		D ROCA		FIRME	
	INICIAL	FINAL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
6	0+000.000	0+015.948	0.000	0.00	95.766	95.77



ANEJO 13: TRAZADO

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
 2. TRAZADO EN PLANTA
 3. TRAZADO EN ALZADO
 4. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA
- APÉNDICE 1: LISTADO DE TRAZADO EN PLANTA
- APÉNDICE 2: LISTADO DE TRAZADO EN ALZADO





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presenta detalladamente el trazado del eje del carril bici y paseo peatonal adoptado tras el estudio de alternativas realizado. Se va a realizar una descripción de los elementos que conforman dicho trazado tanto en planta como en perfil.

Todos los resultados que se presentan en este anejo han sido obtenidos mediante el programa de trazado ISTRAM.

La alineación que se presenta se compone únicamente de rectas y curvas, no requiriéndose curvas de transición debido a que no va a existir tráfico rodado. Las transiciones se realizan mediante la tangencia entre elementos para obtener un trazado suave que conecte bien con el medio y se integre en el paisaje.

No se establecen restricciones en cuanto a radios mínimos, pero en lo referente a la pendiente longitudinal, esta se limita a una pendiente máxima del 6% para que el paseo se adapte a las exigencias funcionales que garanticen su uso por personas con movilidad reducida.

Al final de este anejo se podrá encontrar el Apéndice 1: Trazado en Planta, el cual recopilará todos los valores numéricos que se tienen en cuenta para la realización del trazado.

Además, en el Documento Nº2-Planos, se pueden encontrar los datos más específicos del trazado: definiciones geométricas del trazado en planta y perfiles longitudinales y transversales cada 20 metros. Estos permitirán llevar a cabo la definición de la planta de actuación que supondrán el carril bici y el paseo.

2. TRAZADO EN PLANTA

2.1. RADIOS DE GIRO

Se hará una mención especial a que los radios de giro en planta no sean reducidos, ya que esto repercute directamente en el confort de la marcha, además de evitar caídas y e invasiones de otros espacios de la vía.

El radio de giro requerido por un ciclista para tomar una curva cómodamente depende de la velocidad a la que circula y de la pendiente transversal.

En la siguiente tabla se muestra la relación entre las velocidades y los radios realmente adoptados por un ciclista. Dicha tabla ha sido aportada por los Criterios de Diseño y Ejecución de Vías Ciclables del ayuntamiento de Zaragoza:

V (km/h)	10	12	15	20	30	50
R (m)	2,5	3,3	4,0	5,2	7,6	10,0

Como normal general se recomienda utilizar un radio mínimo de 10 m.

En el trazado de este proyecto cabe decir que no se han curvas de transición, ni clotoides ni ningún otro tipo de las mismas, pasando directamente de alineaciones rectas a curvas, y sin que el usuario no note la diferencia.

2.2. ANCHOS

El ancho que tendrá el paseo de madera destinado a uso de personas a pie será de 2 m permitiendo de esta manera el cruce de personas en distinto sentido o adelantamientos, llegando a albergar hasta 4 personas en línea cómodamente

Para el carril bici tendremos un ancho de 2,30 lo que será suficiente para que se desarrollen adelantamientos de unos ciclistas a otros de forma cómoda puesto que para que esto ocurra se necesita un ancho de 1,75 m. Se habilitará dos sentidos, uno de ida y otro de vuelta ya que este ancho lo permite.

2.3. DEFINICIÓN DE LOS EJES

Este proyecto está integrado por 4 ejes los dos primeros se encargan de definir el trazado del carril bici y paseo peatonal, han sido necesarios dos puesto que este es un proyecto académico y la licencia del programa Istram que se ha utilizado es educacional, lo cuál implica restricciones y una de ellas es la cantidad de alineaciones por eje. Finalmente se han superado el número de alineaciones posibles por eje lo cuál conllevó a tener dos ejes para definir el trazado. Los otros dos ejes, el eje 5 y el eje 6 pertenecen a la definición del merendero y del aparcamiento respectivamente. Omitiremos en este apartado los ejes 3 y 4 puesto que pertenecen a las alternativas destacadas en el Anejo Estudio de Alternativas, para mayor detalle consultar dicho anejo.

Definimos, para una mayor comprensión y claridad en la siguiente tabla, los diferentes ejes propuestos:





EJES EN PLANTA			
Eje	Breve descripción	PK inicial	PK final
1	Primer tramo del Carril y Paseo	0+000	2+040
2	Tramo final del Carril y Paseo	0+000	0+535
5	Merendero	0+000	0+051
6	Aparcamiento	0+000	0+015

3. TRAZADO EN ALZADO

Para el trazado en alzado del carril bici tenemos que tener en cuenta una de las variables geométricas más importantes para su construcción: las pendientes. Tanto la pendiente transversal como la longitudinal.

3.1. PENDIENTE TRANSVERSAL

En cuanto a la pendiente transversal, ésta deberá ser suficiente para asegurar un drenaje cómodo y rápido que impida la formación de charcos tan peligrosos para el tráfico ciclista. Todas las fuentes consultadas coinciden en recomendar un valor medio del 2%.

Finalmente se ha optado por darle un valor del 0% al carril bici y del 2% para el paseo de madera. Esto es así porque al estar el trazado pegado al mar se ha concluido que no se construirá una red de drenaje, sino que está se evacuará cayendo al mar. Es el paseo de madera peatonal el que se lo caliza en el exterior de la sección y que por tanto tendrá la inclinación del 2% para la evacuación de pluviales. Sin embargo al carril bici no se le ha puesto inclinación porque está en la zona interna y si se colocase el 2% (en dirección contraria al paseo peatonal) que viene recomendado por lo general, provocaría una acumulación en esa margen de la cuál no está prevista el proyecto, la otra solución sería continuar con el 2% proveniente ya del paseo peatonal, pero esto provocaría un efecto visual no muy atrayente de que la sección completa de este carril y paseo está demasiado inclinado.

Estos valores son invariantes a lo largo del trazado.

3.2. PENDIENTE LONGITUDINAL

Para la pendiente longitudinal se tendrá en cuenta que, los trazados con fuertes valores de los mismos se convierten en poco atractivos para la circulación ciclista y, por tanto, a la larga serán poco utilizados. Además, claro de no permitir el acceso a las personas con movilidad reducida o a carritos de bebés.

En el tráfico ciclista la pendiente condiciona la velocidad desarrollada, puesto que incide en el esfuerzo que tiene que realizar el ciclista.

Valores elevados de la pendiente, tanto en sentido ascendentes como descendente, inciden negativamente en el tráfico ciclista. En el primer caso disminuyen la velocidad alterando la estabilidad de la bicicleta, en el segundo se provoca un incremento de la velocidad, y por tanto, se necesita una mayor distancia para el frenado. De forma general todas las fuentes consultadas recomiendan que el trazado de un carril bici no supere el 5% de gradiente.

Por otra parte, la Le de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas impide pendientes mayores del 6% para dar accesibilidad a todas aquellas personas con movilidad reducida.

Estas pendientes se cumplirán en prácticamente la totalidad del recorrido, como se puede ver de una manera mas visual en el Documento Nº2 Planos, más concretamente en los Perfiles Longitudinales. Habrá alguna excepción en la que se llegue a ese 6% del que se ha hablado antes, pero nunca alcanzará pendientes del 7%. Asegurando de esta forma una rodada cómoda para los usuarios a ruedas y también para los viandantes.

De esta manera, en la gran mayoría del recorrido del carril bici se respetará de manera exhaustiva las pendientes propuestas por el Manual de Recomendaciones de la DGT. Se dan pendientes longitudinales muy favorables para la circulación en bicicleta, respetando todos los valores que plantea el Manual.

Se trata de tramos llanos que invitan a cualquiera a usar este recorrido sin ninguna preocupación de fatiga o peligro.

4. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

El trazado en planta puede considerarse formado por alineaciones rectas y curvas circulares de distintos radios unidos consecutivamente, siendo siempre recomendables que la transición de un elemento a otro pueda ser llevada a cabo de forma gradual, permitiendo al ciclista adaptarse a los cambios de dirección.

Las alineaciones rectas teóricamente no presentan ningún problema, ya que el ciclista puede desplazarse a lo largo de ellas sin actuar sobre la dirección. En ellas, cuando la pendiente es uniforme, la visibilidad disponible es teóricamente ilimitada, pero en la práctica queda determinada por la existencia de obstáculos laterales como: árboles, farolas, bordes de edificaciones... etc.

Es conveniente pues, definir la distancia de visibilidad de parada, es decir, la mínima necesaria para que un ciclista pueda detenerse antes de colisionar con un obstáculo.

A lo largo de la totalidad del trazado de un carril bici es necesario disponer de una distancia de visibilidad no inferior a la distancia de visibilidad de parada, lo que para cada tramo del trazado, bien sea alineación





recta o curva circular, implicará una longitud mínima función de la velocidades esperables en el tramo y de la pendiente geométrica.

El Departamento de Transportes de California y el Manual para el Planeamiento, Proyecto y Ejecución de Pistas Ciclistas de la Asociación Española Permanente de los Congresos de Carreteras, proponen la siguiente fórmula para el cálculo de la distancia de visibilidad de parada:

$$S = \frac{V^2}{30(f \pm g)} + 3,67 V$$

donde:

S = Distancia de visibilidad de parada (en pies) (1 pie = 30,5 cm).

V = Velocidad en m.p.h (1 milla = 1,6 Km).

f = Coeficiente de rozamiento $\approx 0,25$.

g = Pendiente.



ANEJO 14: REPLANTEO

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. SITUACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO
3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO





1. INTRODUCCIÓN

En este anejo es dónde se realiza el replanteo que consiste en definir y medir en el terreno las dimensiones de la obra. Se traza la forma del perímetro de la obra y se señalan los ejes y/o contornos donde se debe situar la cimentación: los muros, zapatas, losas, pilotes, etc.

En el anejo de Cartografía y Topografía de este documento se encuentra la topografía sobre la que se han realizado estas bases de replanteo. También ahí está especificado el sistema de coordenadas utilizado.

Mediante los distintos vértices y los ángulos entre las alineaciones que se intersecan entre ellos se han podido generar un sistema de bases de replanteo, y desde estas generar los distintos puntos del trazado mediante triangulación de las diferentes bases.

2. SITUACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO

El primer paso a realizar, antes del comienzo de ejecución de las obras, es la elección o establecimiento de una serie de puntos fijos a los que poder referenciar los distintos elementos que se contemplan en el presente proyecto; estos puntos se conocen como bases de replanteo.

Como se puede apreciar, se trata de un proyecto de tipo académico, por lo que la realización de un trabajo de campo resulta totalmente inviable por la falta de medios; debido a ello, la localización de estas bases de replanteo se toma directamente de la cartografía, y considerando que las coordenadas UTM presentan imprecisiones que se encuentran dentro de un margen admisible.

Para realizar el replanteo de los ejes del nuevo trazado se establece una red triangulada de bases de replanteo. El método utilizado es el de bisección de los ejes proyectados. La elección de las diferentes bases de replanteo atiende a los siguientes criterios:

- Los vértices deberán ser visibles entre sí.
- Los triángulos conformados por los distintos puntos deberán ser superiores a 30°.
- Los vértices deben ser fácilmente accesibles.
- La distancia entre los vértices adyacentes debe comprender rangos entre 150 y 250 metros.

Las bases de replanteo deberán de tener la mayor solidez posible para permanecer a lo largo del proceso constructivo. Además, la elección de la ubicación de las mismas se realizará atendiendo a que no se vean afectadas por ningún elemento de la obra, así como cualquier elemento externo a la misma.

El método de bisección conserva el valor de la longitud de eje replanteada por cada dos bases, extendiendo a los puntos kilométricos de las bases anteriores, garantizando que siempre existe un solape entre las bases anterior y posterior, de manera que, aunque se pierda o destruya alguna de las bases, la posibilidad de replanteo está garantizada.

En el Documento nº2: PLANOS se localiza el plano de Bases de Replanteo a escala 1:10000 donde se ubican las bases de replanteo utilizadas para la definición de los ejes del proyecto.

A continuación, se expone un listado con las bases en coordenadas UTM de las bases de replanteo:

Concretamente 21 bases de replanteo a lo largo del nuevo trazado, estas aparecen recogidas en la siguiente tabla, definidas por sus coordenadas UTM ED50 Huso 29 y también de forma gráfica en el plano de Bases de Replanteo del Documento Nº2: PLANOS.

Coordenadas del Replanteo (m)			
Punto	x	y	z
B1	515858.501	4671098.635	4.553
B2	515727.364	4671157.782	12.612
B3	515570.532	4671046.264	4.036
B4	515451.084	4670893.921	12.324
B5	515356.870	4670780.797	8.452
B6	515382.638	4670743.434	18.780
B7	515486.453	4670569.646	4.150
B8	515541.820	4670565.867	18.025
B9	515496.461	4670331.466	4.063
B10	515537.439	4670325.302	6.985
B11	515567.162	4670300.002	2.847
B12	515665.938	4670277.956	17.598
B13	515657.855	4670184.144	3.624
B14	515660.727	4670019.997	8.850
B15	515498.647	4669831.985	8.745
B16	515521.965	4669778.940	9.655
B17	515512.956	4669776.240	5.880
B18	515514.429	4669593.546	12.451
B19	515538.873	4669535.659	6.325
B20	515480.463	469465.606	12.580
B21	515493.784	4669377.054	4.568



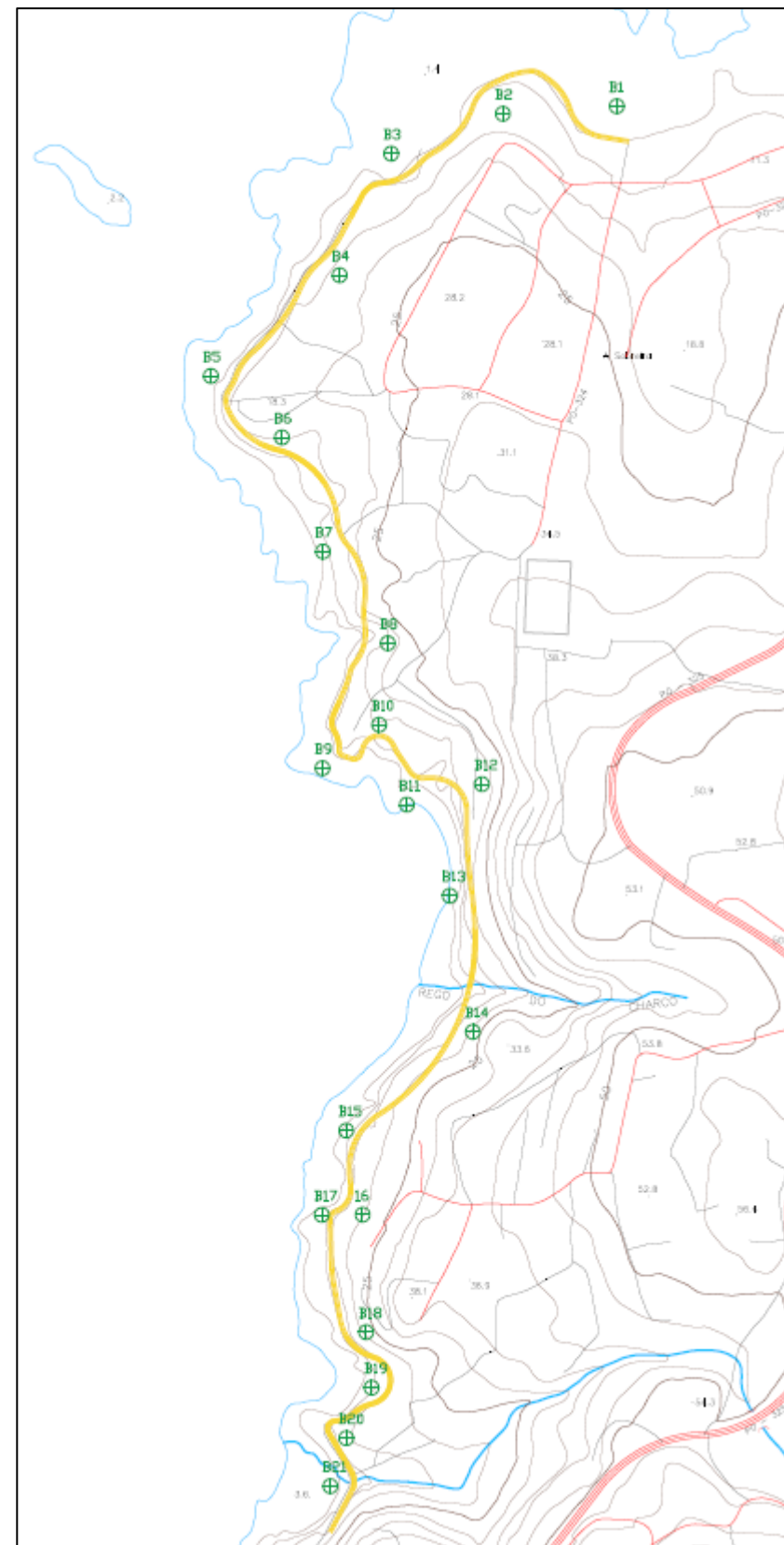


3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Para realizar el trazo o replanteo primero se deben tener dibujadas las dimensiones de la obra en un plano; después se aplican métodos geométricos para trazar el perímetro en función de la escala y medidas de los planos.

En el terreno se insertan varillas para indicar los vértices y uniéndolos con hilo reventón nos sirve para indicar los lados, según en el plano. En algunas ocasiones se marcan las dimensiones y ejes con yeso en polvo para formar trazos visibles.

Para cada punto que se quiere replantear, tendremos dos bases dadas en coordenadas polares. Desde este par de bases se lanzan visuales a los puntos escogidos para replantear, situados normalmente cada 20 metros y sobre todo en aquellos puntos singulares, midiendo la distancia que existe entre el punto de replanteo y el azimut de la visual.



**ANEJO 15: ESTACIONAMIENTO DE
VEHÍCULOS**
MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. UBICACIÓN DEL APARCAMIENTO
3. CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE LAS PLAZAS





1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es presentar la distribución del nuevo aparcamiento que se proyecta con motivo de proporcionar un mejor acceso a la zona y paseo, permitiendo de esta forma que los usuarios se acerquen también en coche, lo cual supone una comodidad extra a aquellos que vienen de lejos.

En el anejo Estudio de Alternativas, se utilizó como criterios de elección de la alternativa más favorable:

- Proximidad con la alternativa de trazado escogida
- Cercanía aparcamiento-merendero
- Accesibilidad mediante carretera
- Integración con el medio: no haga falta talar árboles y el menor movimiento de tierras posible

La ubicación, planta, perfiles longitudinales, transversales y sección del aparcamiento se puede consultar en el Documento nº2 Planos del presente proyecto.

2. UBICACIÓN DEL APARCAMIENTO

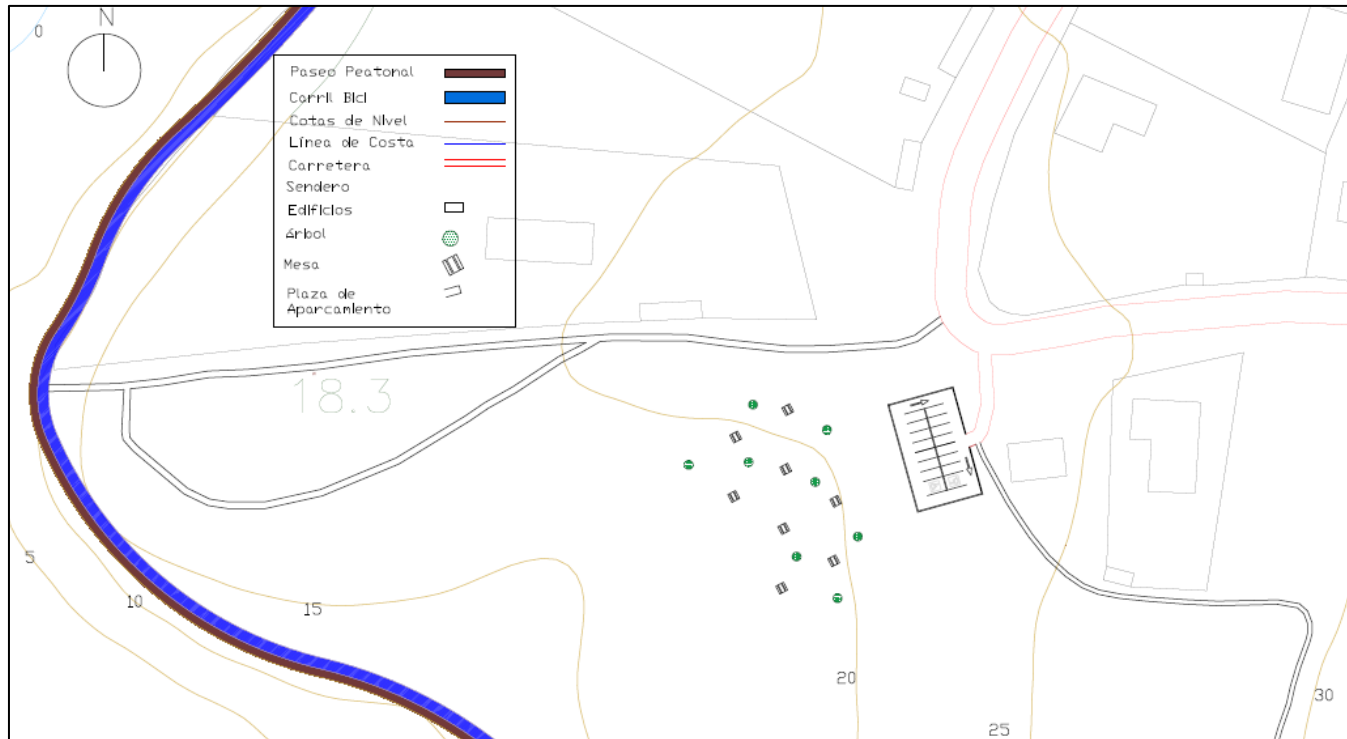
Como ya se ha dicho previamente el lugar escogido para proyectar esta zona de aparcamiento fue porque se encontraba en una amplia explanada donde ubicar tanto el merendero como el aparcamiento y colocarlos de esta forma uno al lado del otro para que existiese una continuidad, y tampoco están alejados del trazado del paseo.

Además de amplia la zona que se utilizará para el estacionamiento de vehículos es prácticamente plana, por lo que no supondrá un coste alto en movimiento de tierras. Esto se verá más detalladamente en el Anejo de Movimiento de Tierras.



Ubicación





Planta del conjunto merendero y aparcamiento

3. CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE LAS PLAZAS

El aparcamiento tendrá una extensión de 385m² y un perímetro en el contorno de 80'8m.

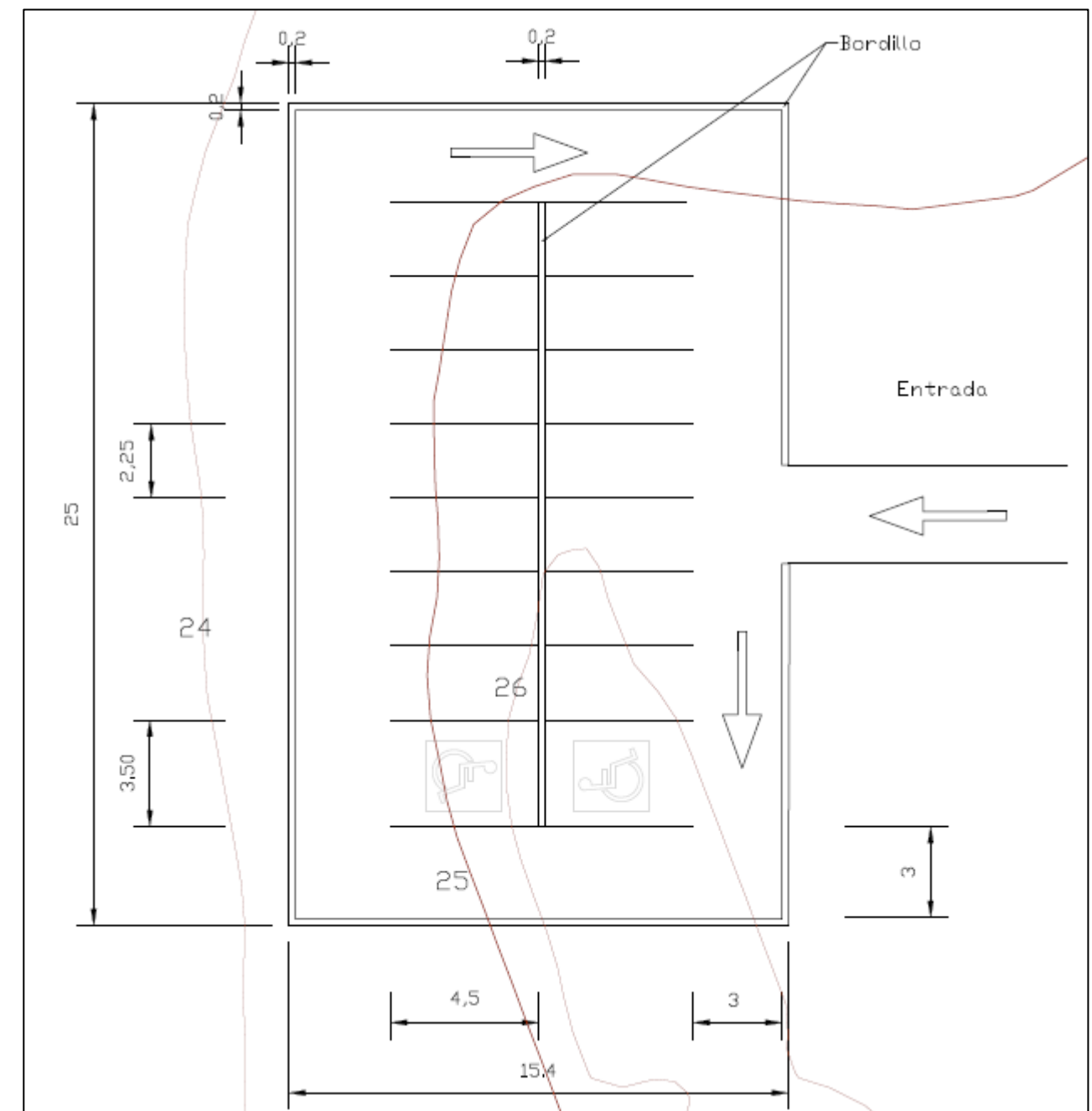
El método de ordenación del nuevo aparcamiento va a ser a partir de los estacionamientos en batería.

Para el tamaño de las plazas se ha decidido seguir la normativa del ayuntamiento Madrid por ser la mas adecuada en este aspecto según la DGT. Esta fija un tamaño mínimo de 4'50m de largo por 2'25m de ancho, espacio suficiente para un automóvil de tamaño medio,

Plazas adaptadas a minusválidos

Las plazas destinadas a los minusválidos tendrán que cumplir que el 10% del total de las existentes en el aparcamiento sean destinadas para ellos. Es por tanto que de las 16 plazas, 2 serán destinadas a minusválidos.

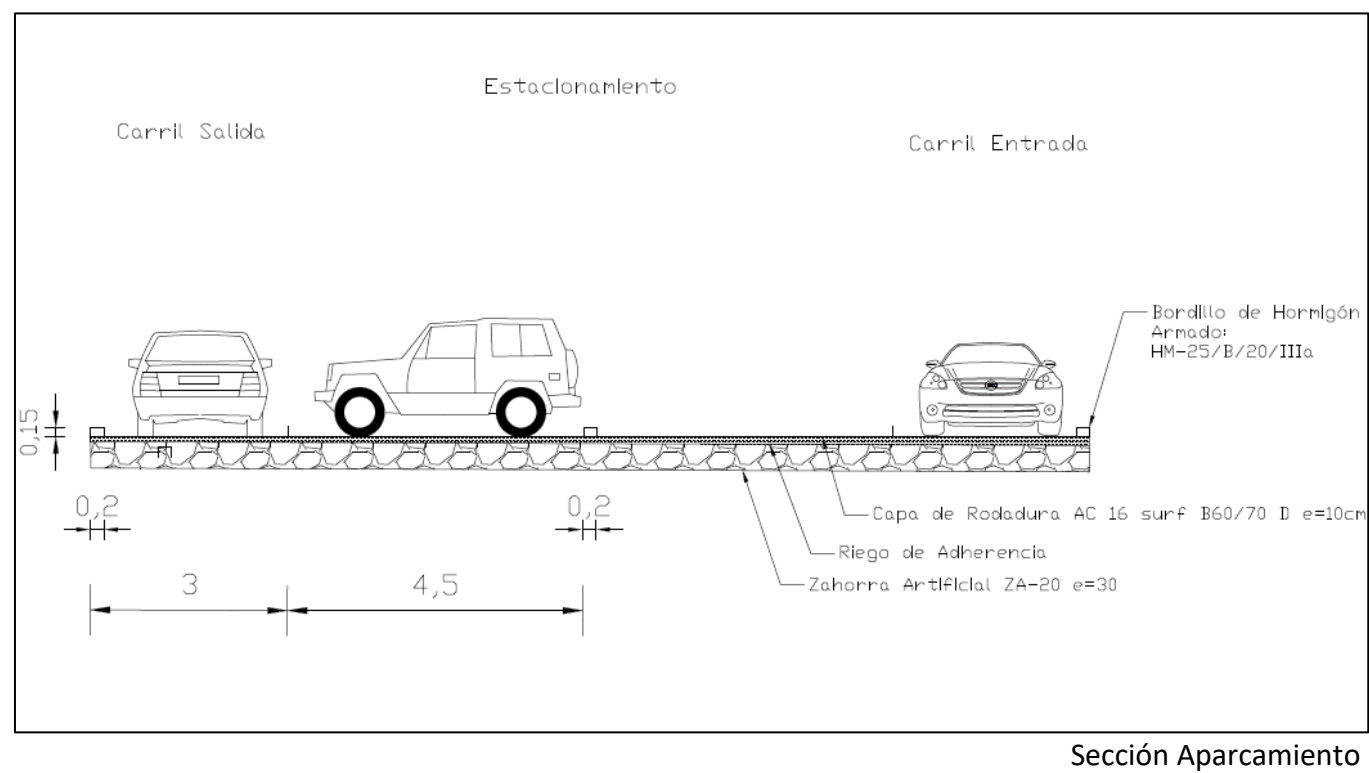
Las dimensiones de estas plazas serán de 4'50m de largo y 3'50m de ancho; cumpliendo de esta manera la normativa de accesibilidad del Reglamento de Supresión y Accesibilidad de Barreras Arquitectónicas de Galicia que dicta que la dimensión mínima de la plaza adaptada será de 2,00 x 4,50 metros y deberá dejar un espacio libre lateral de 1,50 metros, por lo que la dimensión total será de 3,50 x 4,50 metros.



Planta Aparcamiento

Lo respectivo a los firmes correspondientes del aparcamiento se encuentra en el Anejo de Pavimentación.

La figura siguiente muestra una sección lateral del aparcamiento



ANEJO 16: ZONAS VERDES

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. MERENDERO
3. UBICACIÓN DEL MERENDERO
4. JARDINERÍA



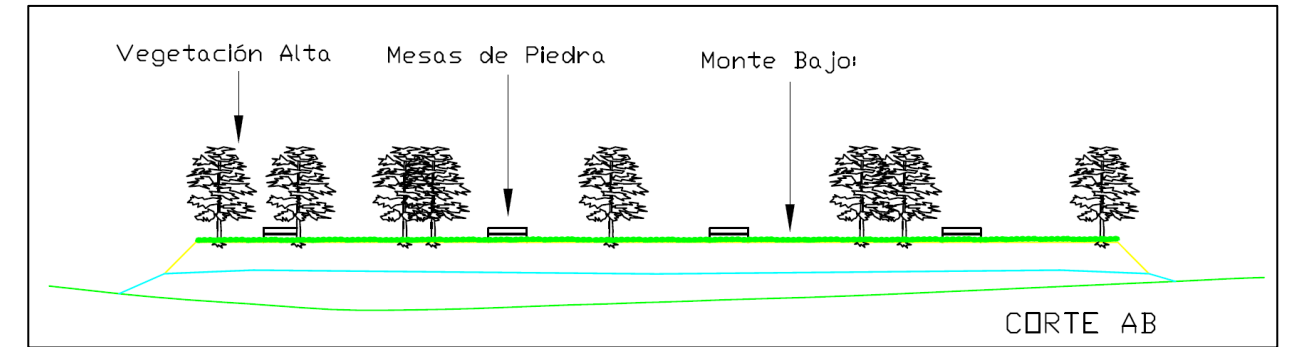
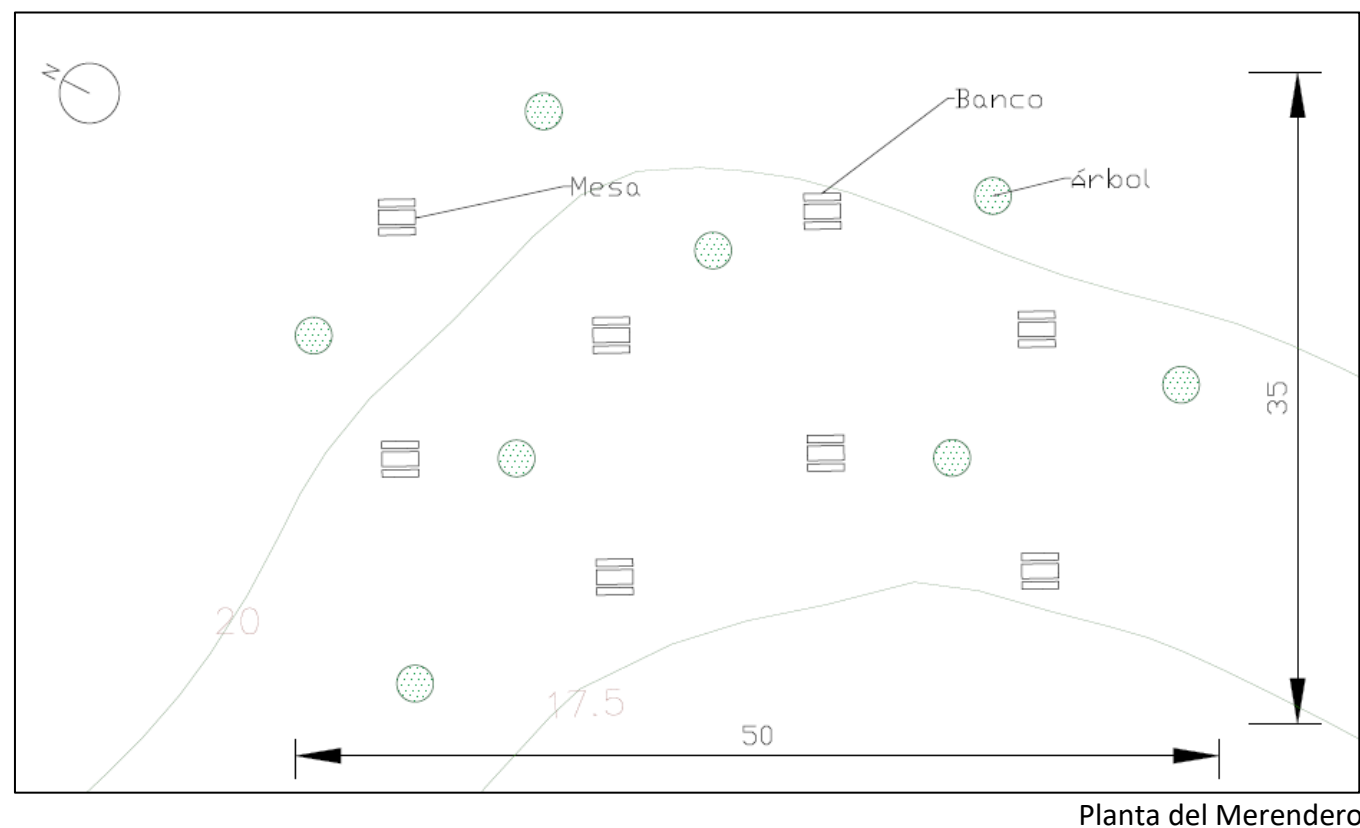
1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como función definir las zonas verdes de este proyecto, tanto su ubicación como las especies halladas en esta; así como también sus amplias opciones.

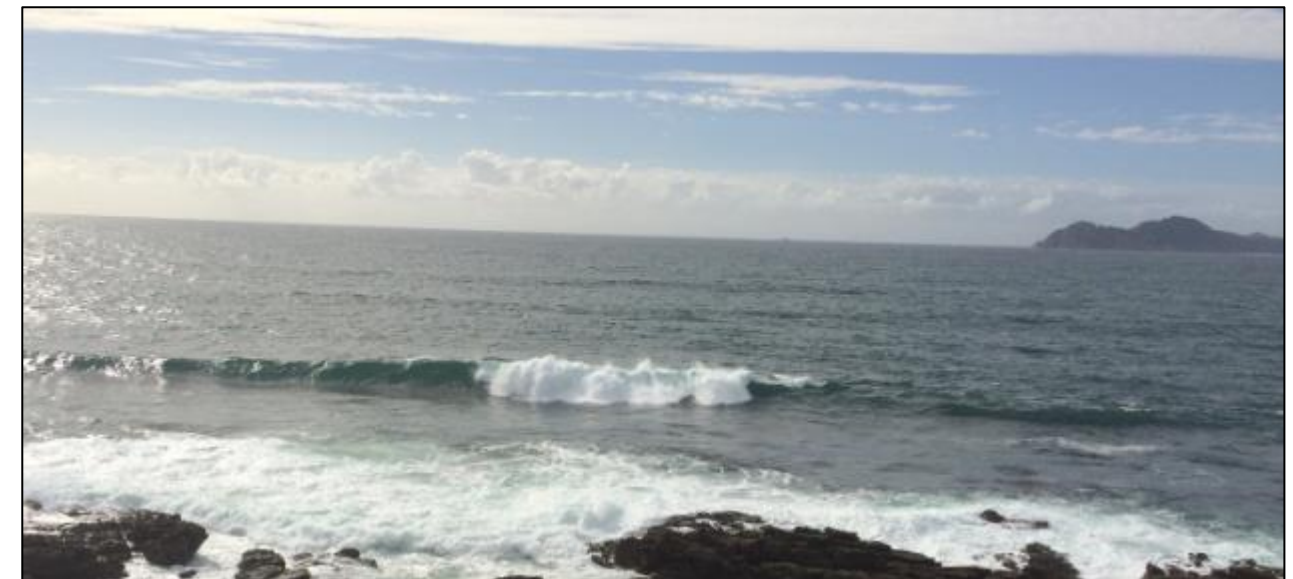
2. MERENDERO

Existirá tan sólo una zona verde, un merendero situado aproximadamente al concluir el primer tercio del trazado comenzando por la entrada Norte. Consistirá en una zona arbolada, pues se pretende plantar césped y 8 árboles que procuren sombra al lugar para que aquellos que la busquen para descansar o bien comer, en una de las 8 mesas con sus respectivos bancos que también se localizarán en el lugar.

Este merendero se proyecta como un espacio abierto para el descanso y disfrute de aquellos usuarios del paseo peatonal y carril bici aunque también está pensado para aquellos que se acercan solo para comer en las mencionadas mesas, pues posee la comodidad de tener un aparcamiento para vehículos muy cerca. A su vez este lugar servirá también como mirador debido a sus estupendas vistas.



Sección del Merendero



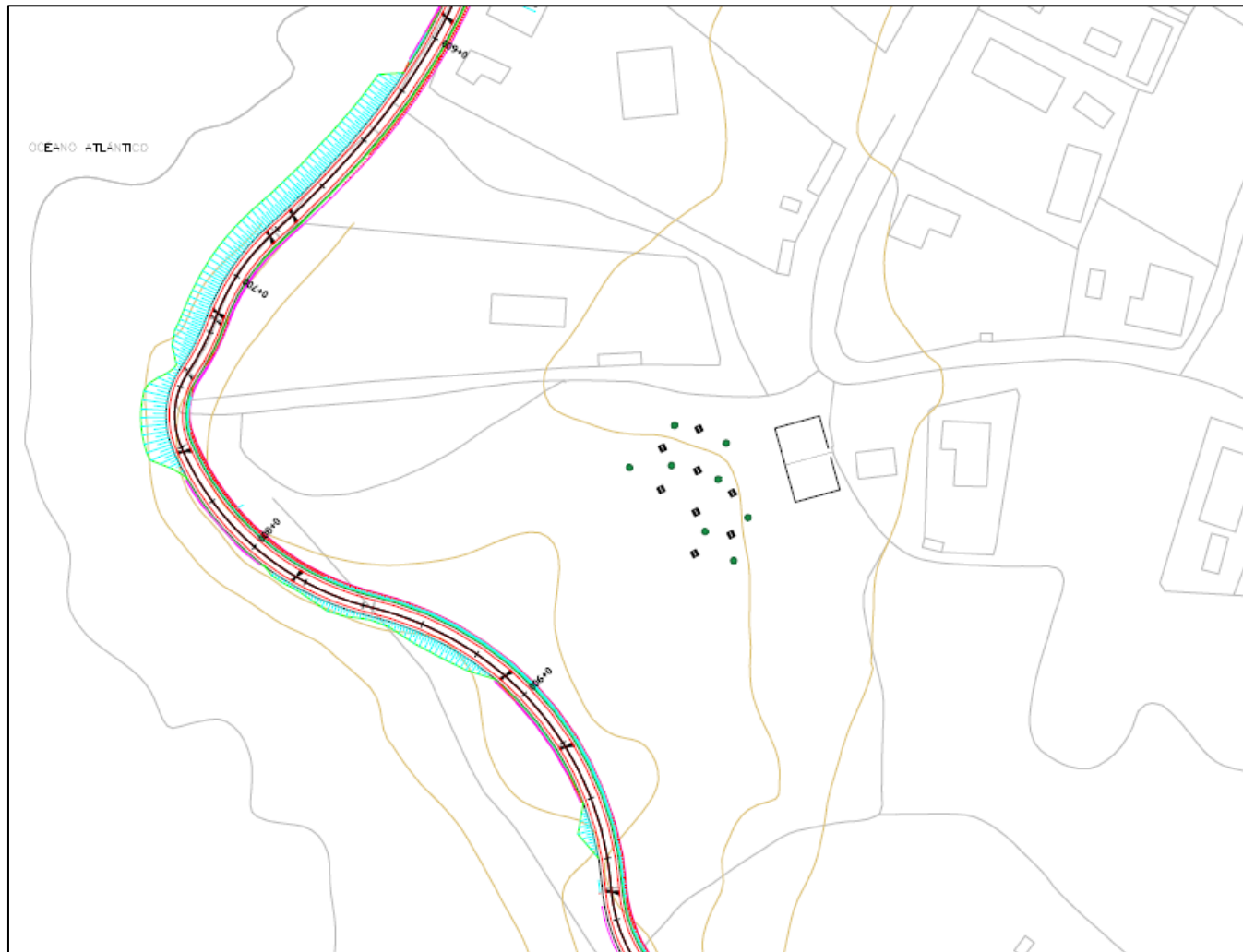
Vistas en la Zona

3. UBICACIÓN DEL MERENDERO

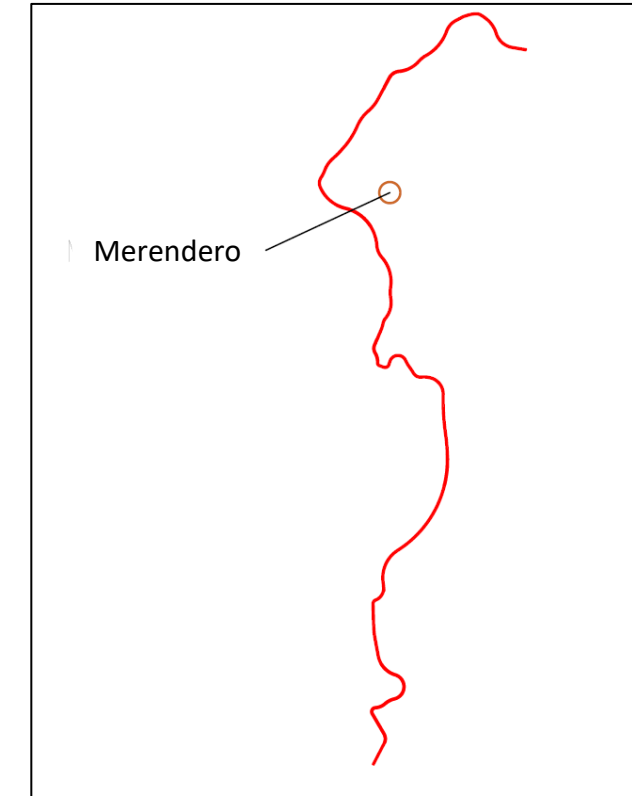
El merendero se encuentra entre el PK 0+800 y 0+900, es decir aproximadamente concluyendo el primer tercio el paseo si se comienza por el Norte.

La localización de este merendero es estratégica por varios motivos: El primero de todos, como ya se ha mencionado antes existirá un aparcamiento justo en sus proximidades, de esta forma la gente que traiga comida, no tendrá que cargar con ella un largo trayecto, aumentando así su comodidad. El segundo motivo de elección de este lugar es debido a la carretera que hay en sus cercanías además de la respectiva entrada a la zona, produciendo de esta forma una fácil accesibilidad. Y por último, cabe decir que es la zona más amplia y abierta de todo el paseo.

Con respecto a su terreno, no hablamos de una zona plana. Esto se verá con más detalle en los movimientos de tierras, así como en los planos de Perfiles Transversales y Longitudinales del Documento Nº2: Planos.



Situación del Merendero



Ubicación

4. JARDINERÍA

Clima privilegiado para la vegetación:

El término municipal de Vigo se caracteriza por un clima templado, con escasas heladas, moderados cambios de temperatura, precipitaciones elevadas y con cierta sequía estival. Podemos decir que es un clima oceánico de transición al mediterráneo. Un clima privilegiado para las especies vegetales cuyo crecimiento no se ve limitado a causa del clima. El municipio de Vigo presenta una diversidad de microclimas debido a la morfología de su territorio.

El mar ejerce una acción suavizadora del clima reduciendo la diferencia entre las temperaturas estivales e invernales. Los vientos del norte arrastran en el verano las aguas superficiales calientes, permitiendo el afloramiento de las aguas frías ricas en nutrientes. Debido a su baja temperatura estas aguas no forman nubes y son las responsables de la sequía estival de las Rías Bajas.

Flora. Vegetación de Vigo:

La vegetación arbórea de carácter oceánico de la fachada litoral de la Europa Occidental, está constituida por especies atlánticas, siendo su genuino representante el roble. Las riberas fluviales presentan una frondosa vegetación y una fauna que se distingue por su diversidad.

El pino es la especie más numerosa junto con los eucaliptos. Tres son las especies de pinos en el territorio vigués: el pino bravo (*Pinus Pinaster*), el pino de repoblación (*Pinus Radiata*) menos disperso, y mucho menos abundante el pino manso (*Pinus pinea*). El eucalipto tuvo un uso ornamental en los terrenos y jardines de Vigo hasta que a partir de la década de los 40 empiezan a repoblar con esta especie originaria del continente australiano. Produciendo una invasión de esta especie foránea que trae consigo efectos negativos a la flora autóctona.

Además de las especies vegetales típicas de los bosques gallegos, Vigo tiene zonas de gran diversidad como vegetación en humedales o en dunas y playas y en zonas rocosas.

Especies que se plantarán:

Pinus Pinaster

Se escoge el pino como especie a plantar, por lo mencionado previamente, es un árbol extendido en esta comunidad y no es una especie invasora, por lo que se adaptará bien a las condiciones del lugar tanto medioambientales como estéticas.

Árbol de hasta 25 m, ocasionalmente mayor. Cuando vegeta en suelos pobres o muy erosionados es corriente que no alcance más de 12 m. En los troncos gruesos la corteza es variable; en los ejemplares que viven en ambiente de fuerte aridez tienen una corteza gruesa, con profundas grietas longitudinales y placas espesas de color pardo-negruzco, frente a los que vegetan en zonas de clima húmedo, que tienen la corteza menos gruesa, con grietas poco profundas y placas más pequeñas y más grisáceas. En cualquier caso, desde una cierta distancia, la corteza de los troncos se ve negruzca. Las acículas se disponen en parejas; en general son largas, de 12 a 25 cm de longitud, las más gruesas, rígidas y punzantes entre nuestros pinos. Las yemas de crecimiento son alargadas y con las escamas fuertemente revolutas. Las flores o conos floríferos se producen a comienzos de primavera. Los masculinos se reúnen en grupos numerosos; tienen aproximadamente de 1,2 a 2 cm de longitud, son amarillos y muy vistosos. Los conos femeninos, tienen aspecto de piñas diminutas, de alrededor de 6 mm, poco evidentes, y de color violáceo.

Las piñas tienen un pedúnculo corto y poco apreciable, algo torcido. Son grandes, de (6) 8 a 24 cm de longitud; cuando están cerradas se ven claramente alargadas, simétricas, con las apófisis elevadas, piramidales y los ombligos salientes y pinchudos; cuando se abren, además de estos caracteres, se puede apreciar el interior de las escamas, en su cara dorsal, de color pardo muy oscuro o negro (compárese con *P. canariensis*). Tardan dos años en completar su desarrollo y dispersan las semillas a lo largo de varios meses, entre el final del otoño y la primavera del tercer año.

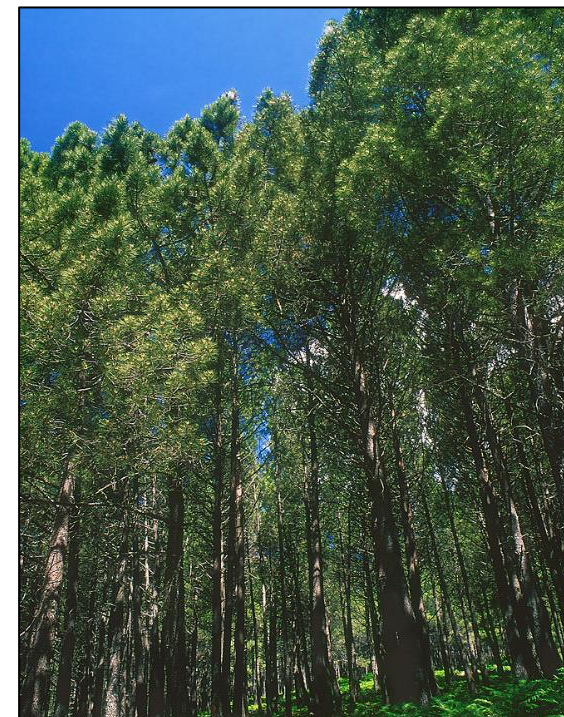
Es una especie adaptada al clima mediterráneo, siempre que no sean muy intensos ni los fríos invernales ni la sequía del verano. Igualmente es capaz de vivir en climas atlánticos, como se puede ver en Galicia y vegeta tanto en suelos fértiles como en los muy pobres.

Paspalum Notatum

El césped escogido para colocar en el merendero es esta especie más comúnmente llamada Bahía Grass.

El pasto bahía es una especie de gramínea tropical a subtropical, perenne de la familia Poaceae. Es notable por su prominente inflorescencia dual, en forma de V; con dos espigas tipo racimos que contienen múltiples espiguillas diminutas, cada una de 2,8-3,5 mm de largo.

Se trata de una hierba de hoja de aspecto grueso y verde oscuro, esta variedad no necesita de mucho riego y tampoco un suelo con buena fertilización, a lo que la sombra la tolera bien. Echa las raíces bien profundas y por lo tanto, el pisoteo lo aguanta excelentemente. Además de que posee una gran capacidad de extensión. Se usa muchas veces para estabilizar suelos y también para jardines. Es por todas estas características que resulta una especie idónea para la nueva zona proyectada.



Pino bravo



Pasto bahía

ANEJO 17: ILUMINACIÓN

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS SOLARES
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ELECTRICAS DE LAS FAROLAS
4. VERIFICACIONES E INSPECCIONES
5. BALANCE ENERGÉTICO





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se trata la iluminación solar que tiene el objeto de ofrecer unas mejoras de eficiencia energética en la aplicación de nuevas tecnologías orientadas en el campo de las energías renovables.

Se opta por la instalación de este tipo de iluminación por varias razones:

- Por un lado, los avances de la técnica, que logra paneles, baterías y luminarias cada vez más eficientes.
- El continuo crecimiento urbanístico y de infraestructuras que choca con la creciente toma de conciencia de la urgencia de reducir las emisiones de CO2 a la atmósfera. La opción de las farolas solares se ve como una manera de armonizar ambas tendencias.
- La alta fiabilidad de estos componentes y su reducido riesgo de averías resultan aspectos también atractivos.
- Las farolas solares tienen un nulo gasto eléctrico procedente de la red lo que, además de hacerlo económicamente interesante, ayuda a aliviar los con frecuencia sobrecargados sistemas de distribución eléctrica.
- Otro factor de gran importancia que hace interesante optar por estos elementos de iluminación alimentados por energía solar es que pueden llegar a ser más económicos en su instalación que las farolas convencionales, ya que éstas, requieren de la planificación e instalación de todo un sistema de interconexiones (zanjas, cableado, y dispositivos de transformación de la corriente) que elevan el coste mucho más allá del de la farola.

Las farolas solares están cada vez más demandadas y es más habitual verlas en nuestras autopistas, calles, jardines y caminos rurales, sobre todo en parques naturales al no provocar impacto en el medio, debido a las infraestructuras propias del canalizado eléctrico. Estos dispositivos empiezan ya a formar parte de nuestro paisaje urbano.

Tienen un nulo gasto eléctrico procedente de la red, lo que las hace económicamente interesantes.

La alta fiabilidad de estos componentes y su reducido riesgo de averías resultan también aspectos atractivos. Por otro lado, su mantenimiento también es mínimo.

El siguiente proyecto constará de farolas solares: Luces Solares 18 LED, Latta Alvor IP65 a lo largo del paseo y en el aparcamiento y merendero.

Para la ejecución del diseño, ha sido necesario elaborar un estudio técnico y económico, compuesto por un análisis energético y una valoración económica. En el presente anejo se evalúan los aspectos técnicos, así como la luminosidad y donde se colocarán.



2. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS SOLARES

A lo largo del paseo se dispondrán de manera que no hagan que la luz sea demasiada y no altere demasiado el entorno. La distancia entre las farolas será de unos 50 metros. Por lo tanto, se colocarán 50 farolas solares en el paseo, 4 en el aparcamiento y 8 en el merendero.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ELÉCTRICAS DE LAS FAROLAS

Las instalaciones fotovoltaicas son aquellas que disponen de módulos fotovoltaicos para la conversión de la radiación solar en energía eléctrica. En nuestro caso la carga que se produce durante el día es almacenada en acumuladores para ser aprovechada por la noche para alumbrado nocturno, a través de un regulador/controlador se asegura el buen estado de carga de las baterías además de ser el encargado de encender y apagar automáticamente la lámpara.

La farola utilizada es el modelo con una altura total de 3,6 m y una autonomía de 8 horas al día en circunstancias adversas y tras de 3 a 5 días en continuo con cielo muy nublado o lluvioso.





Panel solar de 20 W. escamoteado, no visible desde el suelo, con marco propio de sujeción. Batería libre de mantenimiento, plomo ácido de 12 V y 18 Ah. Regulador programable, modo test, automático encendido-apagado o con duración controlada. Batería y regulador situados en la caja de registro en el interior del mástil no visibles desde el exterior. Protección IP 65.

Los LED son dispositivos semiconductores de estado sólido lo cual los hace robustos, fiables, de larga duración ya a prueba de vibraciones, que pueden convertir la energía eléctrica directamente en luz. El interior de un LED es un pequeño semiconductor encapsulado en un recinto de resina de epoxi.

En contra de otros sistemas, los LED no tienen filamentos u otras partes mecánicas sujetas a rotura ni a fallos por “fundido”, no existe un punto en que cesen de funcionar, sino que su degradación es gradual a lo largo de su vida.

Se considera que aproximadamente a las 50.000 horas, es cuando su flujo decae por debajo del 70% de la inicial, eso significa aproximadamente 6 años en una aplicación de 24 h diarias 365 días/año.

Esto permite una reducción enorme de costes de mantenimiento ya que no se necesita reemplazarlas, por lo que el coste de iluminación es mucho menor.

Asimismo, por su naturaleza el encendido se produce simultáneamente al 100% de su intensidad sin parpadeos ni períodos de arranque, e independientemente de la temperatura. A diferencia de otros sistemas que se degradan con el número de encendidos además de elevar su consumo.

4. VERIFICACIONES E INSPECCIONES

Una vez finalizada la ejecución de las instalaciones, estas serán verificadas, previas a su puesta en servicio y según sus características, por un instalador autorizado, emitiéndose un certificado de instalación para alumbrado público. Dadas las características de las instalaciones, estas no deberán de someterse a inspección previa por parte de un Organismo de Control (OCA), ni de forma periódica cada año, al tener una potencia inferior a 5Kw.

5. BALANCE ENERGÉTICO

Al comparar una farola convencional con lámpara de Vapor de Sodio de 50W con una farola solar con lámpara Led de 28W se consigue un ahorro tanto económico como ambiental al utilizar energía solar.



**ANEJO 18: ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL**
MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA AMBIENTAL
3. CONCLUSIONES
4. DESARROLLO DEL PROGRAMA
5. PRIMERA FASE, PLAN DE SEGUIMIETNO Y CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
6. INFORMES EN LA PRIMERA FASE
7. SEGUNDA FASE, PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DURANTE LA EXPLOTACIÓN DE LA OBRA
8. INFORMES EN LA SEGUNDA FASE
9. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS
10. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS
11. RESOLUCIÓN





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudiará si este proyecto deberá verse sometido a un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental siguiendo la legislación existente, tanto en el marco nacional como lo que dicta la legislación autonómica.

Las normativas que se tienen en cuenta serán las siguientes:

- Estatal: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Autonómico: Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

2. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA AMBIENTAL

2.1. NIVEL ESTATAL

Como ya se ha dicho, en el ámbito nacional, la evaluación ambiental se rige mediante la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. En ella nos encontramos con 6 anexos.

El Anexo 1 define los Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª. Dentro de dicho anexo se encuentran los siguientes 9 grupos:

- Grupo 1. Ganadería.
- Grupo 2. Industria extractiva.
- Grupo 3. Industria energética.
- Grupo 4. Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales.
- Grupo 5. Industria química, petroquímica, textil y papelera.
- Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.
- Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.
- Grupo 8. Proyectos de tratamiento y gestión de residuos.
- Grupo 9. Otros proyectos.

En nuestro caso nos vamos a centrar en el grupo 6. Proyectos de infraestructuras, en el que pone lo siguiente:

a) Carreteras:

1º. Construcción de autopistas y autovías.

2º. Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

b) Ferrocarriles:

1º. Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.

2º. Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.

c) Construcción de aeródromos clasificados como aeropuertos, según la definición del artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea con pistas de despegue y aterrizaje de una longitud igual o superior a 2.100 metros.

d) Construcción de puertos comerciales, pesqueros o deportivos que admitan barcos de arqueo superior a 1.350 t.

e) Muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueo superior a 1.350 t, excepto que se ubiquen en zona I, de acuerdo con la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios regulados en el artículo 69 letra a) del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre.

f) Construcción de vías navegables, reguladas en la Decisión no 661/2010/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte; y puertos de navegación interior que permitan el paso de barcos de arqueo superior a 1.350 t.

El Anexo 2 define los Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª. Dentro de dicho anexo se encuentran los siguientes 10 grupos:

- Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.





- Grupo 2. Industrias de productos alimenticios.
- Grupo 3. Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales.
- Grupo 4. Industria energética.
- Grupo 5. Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales.
- Grupo 6. Industria química, petroquímica, textil y papelera.
- Grupo 7. Proyectos de infraestructuras.
- Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.
- Grupo 9. Otros proyectos.
- Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Para este anexo 2 nos centramos en el Grupo 7. Proyectos de infraestructuras, en el que se puede leer:

- a) Proyectos de urbanizaciones de polígonos industriales.
- b) Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha.
- c) Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el anexo I).
- d) Construcción de aeródromos, según la definición establecida en el artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (no incluidos en el anexo I) así como cualquier modificación en las instalaciones u operación de los aeródromos que figuran en el anexo I o en el anexo II que puedan tener efectos significativos para el medio ambiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.2.c) de esta Ley. Quedan exceptuados los aeródromos destinados exclusivamente a: 1º. Uso sanitario y de emergencia o 2º. Prevención y extinción de incendios, siempre que no estén ubicados en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.

- f) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.
- g) Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidas en el anexo I).
- h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.
- i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.
- j) Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.

2.2. NIVEL AUTONÓMICO

Por su parte, en el ámbito autonómico la evaluación ambiental está regulada por la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

En su anexo final cita las distintas actividades sometidas a incidencia ambiental, y son las siguientes:

1. Instalaciones de combustión.

Instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a 1 MW e inferior a 50 MW:

- Instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen ordinario o en régimen especial, en las que se produzca la combustión de combustibles fósiles, residuos o biomasa.
- Instalaciones de cogeneración, calderas, generadores de vapor o cualquier otro equipo o instalación de combustión existente en una industria, sea esta o no su actividad principal.

2. Producción y transformación de metales

- Instalaciones para la producción de fundición o de aceros brutos (fusión primaria o secundaria), incluidas las correspondientes instalaciones de fundición continua de una capacidad no superior a 2,5 toneladas por hora.
- Instalaciones para la transformación de metales ferrosos:
 - Laminado en caliente con una capacidad no superior a 20 toneladas de acero bruto por hora.





- Forjado con martillos cuya energía de impacto no sea superior a 50 kilojulios por martillo y cuando la potencia térmica utilizada no sea superior a 20 MW.
- Aplicación de capas de protección de metal fundido con una capacidad de tratamiento no superior a 2 toneladas de acero bruto por hora.
- Fundiciones de metales ferrosos con una capacidad de producción no superior a 20 toneladas por día.
- Instalaciones para la fusión de metales no ferrosos, inclusive la aleación, así como los productos de recuperación y otros procesos con una capacidad de fusión no superior a 4 toneladas para el plomo y el cadmio y no superior a 20 toneladas para todos los demás metales, por día.
- Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas o de las líneas completas destinadas al tratamiento empleadas no sea superior a 30 m³

3. Industrias minerales

- Producción de cemento, cal y óxido de magnesio:
 - Fabricación de cemento por molienda con una capacidad de producción no superior a 500 toneladas diarias.
 - Fabricación de clinker en hornos rotatorios con una capacidad de producción no superior a 500 toneladas diarias, o en hornos de otro tipo con una capacidad de producción no superior a 50 toneladas por día.
 - Producción de cal en hornos con una capacidad de producción no superior a 50 toneladas diarias.
 - Producción de óxido de magnesio en hornos con una capacidad de producción no superior a 50 toneladas diarias.
- Plantas de preparación de hormigón.
- Instalaciones para la fabricación de vidrio, incluida la fibra de vidrio, con una capacidad de fusión no superior a 20 toneladas por día.
- Instalaciones para la fundición de materiales minerales, incluida la fabricación de fibras minerales, con una capacidad de fundición no superior a 20 toneladas por día.

- Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante enhornado, en particular tejas, ladrillos, refractarios, azulejos, gres cerámico o productos cerámicos ornamentales o de uso doméstico, con una capacidad de producción no superior a 75 toneladas por día, o una capacidad de enhornado no superior a 4 m³ y de menos de 300 kg/m³ de densidad de carga por horno. Instalaciones de tratamiento de productos minerales (serrado, pulido, machaqueo, desmenuzado, triturado, pulverizado, molienda, colado, cribado, mezcla, limpieza, ensacado) cuando la capacidad sea superior a 200.000 toneladas por año o para cualquier capacidad cuando la instalación se halle a menos de 500 metros de un núcleo de población.

4. Venta de combustibles y productos químicos

- Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y productos similares.
- Gasolineras y estaciones de servicio.
- Comercio al por mayor de productos químicos industriales y otros productos semielaborados.

5. Turismo y actividades recreativas

- Campos de golf.

6. Industria derivada de la madera

- Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de papel o cartón con una capacidad de producción no superior a 20 toneladas diarias.
- Instalaciones de producción de celulosa con una capacidad de producción no superior a 20 toneladas diarias.
- Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de uno o más de los siguientes tableros derivados de la madera: tableros de virutas de madera orientadas, tableros aglomerados o tableros de cartón comprimido, con una capacidad de producción no superior a 600 m³ diarios.
- Instalaciones para el aserrado o transformación de la madera con una superficie útil superior a 1.000 m², o una potencia mecánica instalada superior a 250 kW.

7. Industria textil

- Instalaciones para el tratamiento previo (operaciones de lavado, blanqueo, mercerización) o para la tintura de fibras o productos textiles cuando la capacidad de tratamiento no supere las 10 toneladas diarias.





8. Industria del cuero

- Instalaciones para el curtido de cueros cuando la capacidad de tratamiento no supere las 12 toneladas de productos acabados por día.

9. Industria agroalimentaria y explotaciones ganaderas

- Instalaciones para:
 - Sacrificio y/o despiece de animales con una capacidad de producción de canales de entre 5 y 50 toneladas por día.
 - Tratamiento y transformación, diferente del mero envasado, de las siguientes materias primas, tratadas o no previamente, destinadas a la fabricación de productos alimenticios o piensos a partir de:
 - 1º. Materia prima animal (que no sea exclusivamente la leche) de una capacidad de producción de productos acabados no superior a 75 toneladas por día.
 - 2º. Materia prima vegetal con una capacidad de producción no superior a 300 toneladas por día de productos acabados (valores medios trimestrales).
 - 3.º Solo materias primas animales y vegetales, tanto en productos combinados como por separado, con una capacidad de producción de productos acabados en toneladas por día no superior a 75, si A es igual o superior a 10 o $[300 - (22,5 \times A)]$ en cualquier otro caso, donde «A» es la porción de materia animal (en porcentaje del peso) de la capacidad de producción de productos acabados. El envase no se incluirá en el peso final del producto. La presente subsección no será de aplicación cuando la materia prima sea solo leche.
 - Tratamiento y transformación solo de la leche, con una cantidad de leche recibida entre 20 y 200 toneladas por día (valor medio anual).
- Instalaciones para la eliminación o el aprovechamiento de carcasas o desechos de animales con una capacidad de tratamiento no superior a 10 toneladas por día.
- Instalaciones de ganadería intensiva con las siguientes capacidades:
 - Entre 1.000 y 40.000 plazas de gallinas ponedoras.
 - Entre 1.000 y 55.000 plazas de pollos.
 - Entre 50 y 2.000 plazas de cerdos de engorde.
 - Entre 25 y 750 plazas de cerdas de cría.
 - Entre 50 y 300 plazas para vacuno de leche.
 - Entre 75 y 600 plazas para vacuno de cebo.

- Entre 1.000 y 20.000 plazas para conejos.

- Instalaciones ganaderas de animales exóticos o destinados a peletería.
- Cubiles y centros ecuestres con más de 20 plazas.
- Instalaciones para acuicultura intensiva que tengan una capacidad de producción no superior a 500 toneladas al año.

10. Consumo de disolventes orgánicos

- Instalaciones para tratamiento de superficie de materiales, de objetos o productos con utilización de disolventes orgánicos, en particular para aprestarlos, estamparlos, revestirlos y desengrasarlos, impermeabilizarlos, pegarlos, lacarlos, limpiarlos o impregnarlos, con una capacidad de consumo de disolventes orgánicos no superior a 150 kg de disolvente por hora ni tampoco superior a 200 toneladas por año.

11. Tratamiento de aguas

- Plantas de tratamiento de aguas residuales de capacidad entre 2.000 y 10.000 habitantes equivalentes.

12. Industria de conservación de la madera

- Conservación de la madera y de los productos derivados de la madera utilizando productos químicos, con una capacidad de producción no superior a 75 m3 diarios, distinta de tratamientos para combatir la albura exclusivamente.

3. CONCLUSIONES

De esta manera podemos concluir que, habiendo hecho un repaso de los proyectos que la Ley 21/2013 establece que deben someterse a Evaluación Ambiental, este proyecto no deberá someterse a dicho proceso.

En cuanto al ámbito autonómico, después de citar los proyectos que tiene en cuenta la Ley 9/2013 de emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, podemos concluir que este proyecto no debe someterse a dicho proceso, ya que no se encuentra dentro de las pertenencias que dicta el anexo.





Pero a pesar de que el proyecto de las características del que nos ocupa no está contemplado en la Ley 21/2013 del 9 de diciembre de evaluación de Impacto Ambiental, debido a la ubicación de las obras en la zona costera, se desarrolla a continuación un programa de vigilancia ambiental de acuerdo con la Ley 21/2013 del 9 de diciembre de evaluación de Impacto Ambiental.

El sistema de vigilancia se basa en el seguimiento de unas acciones o unos indicadores de impacto representativos, y en un número reducido, que sean útiles para conocer el grado de adecuación ambiental logrado por el proyecto. En función de los valores que tomen estos indicadores se pueden establecer, o no, medidas correctoras de carácter complementario.

Los objetivos del programa son:

- Controlar la correcta ejecución de las obras sin causar daños ambientales.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados.
- Detectar impactos no previstos y señalar las medidas y medios empleados para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión.

4. DESARROLLO DEL PROGRAMA

4.1. FASES DEL PROGRAMA Y DURACIÓN

Primera Fase: Se corresponderá con la fase de construcción de obras, que se extenderá desde la fecha del acta de replanteo hasta la fecha de recepción provisional de las mismas. Su duración será función, por tanto, del plan de obra.

Segunda Fase: Se engloba en la fase de explotación de las obras, extendiéndose al menos, un año desde el acta de recepción provisional de las obras. Dentro de esta fase pueden distinguirse, a su vez, dos etapas:

- Etapa Nº 1: Desde la firma del acta de recepción provisional de las obras hasta la firma del acta de recepción definitiva, que se corresponderá con el acta de recepción definitiva.

- Etapa Nº 2: Desde la firma del acta de recepción definitiva de las obras hasta el final del período de validez del programa, antes señalado.

4.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del promotor, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica, que se responsabilizará de la adopción de las medidas emisión de los informes técnicos periódicos.

El contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, y de proporcionar al promotor la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener a disposición de la Dirección de Obra de un Diario Ambiental de Obra.

4.3. TRAMITACIÓN DE INFORMES

Los Informes deberán remitirse al Organismo competente en materia medioambiental, a través del Organismo responsable de la ejecución de las obras.

5. PRIMERA FASE, PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

Protección de la calidad del aire

- Objetivo: mantener el aire libre de polvo.
- Indicador: presencia de polvo.
- Frecuencia: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
- Valor umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director.
- Ambiental de Obra.
- Medida/s: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir la limpieza de elementos sensibles afectados.





- Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen obras, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Protección de la calidad de las aguas

- Objetivo: Evitar vertidos procedentes de las obras.
- Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de la red de drenaje con riesgo de ser arrastrados.
- Frecuencia: Control al menos semanal en las obras.
- Valor umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados a la red hídrica.
- Medida/s: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.
- Observaciones: El control se realizará de visu por técnico competente.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia de cualquier vertido accidental al cauce público.

Protección de las condiciones de sosiego público

- Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público. Niveles sonoros diurnos.
- Indicador de seguimiento: Leq diurno expresado en Db(A) en zonas habitadas.
- Frecuencia: Semanal.
- Valor Umbral: Superior a Leq de 65 Db(A)
- Medida/s: Reducción de las actividades molestas, instalación de pantallas temporales antirruido, revisión del estado de la maquinaria.

Protección y restitución de la vegetación

- Objetivo: Protección de la vegetación.
- Indicador: Porcentaje de vegetación afectada por las obras.

- Frecuencia: Controles semanales.
- Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras. Medida/s:
- Recuperación de los ejemplares afectados.
- Observaciones: Se considera vegetación afectada aquella que:
 - ha sido eliminada total o parcialmente
 - dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
 - con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar

Control de emisiones gaseosas producidas por la maquinaria

- El Director Ambiental de la obra exigirá la presentación de los certificados de puesta a punto de los motores de la maquinaria.

Jalonamiento de la zona de ocupación, de los elementos auxiliares y de puntos de acceso

- Objetivo: minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
- Indicador: Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso, expresado en porcentaje.
- Calendario: control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
- Valor umbral: menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- Medida/s: Reparación o reposición de la señalización.

Gestión de aceites, lubricantes usados y otros residuos generados por maquinaria y actividades de obra

- Objetivo: Tratamiento y gestión de los residuos peligrosos.
- Indicador: Superficie afectada por la presencia de aceites, combustibles, cementos y otros elementos peligrosos no gestionados.
- Frecuencia: Semanalmente.





- Valor umbral: 0% de las superficies excluidas ocupadas.
- Medida/s: Desmantelamiento inmediato de la recuperación del espacio afectado.

Gestión de los residuos asimilables a urbanos generados

- Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos
- Indicador: Presencia de residuos asimilables a urbanos fuera de los contenedores.
- Frecuencia: Cada quince días.
- Valor umbral: Incumplimiento de la Normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos
- Medida/s: Sanciones pertinentes.
- Observaciones: Se comprobará el destino final de estas basuras exigiéndose un certificado del lugar de destino

6. INFORMES EN LA PRIMERA FASE

Los informes a presentar durante esta fase se clasifican en dos tipologías: Informes Ordinarios, de carácter periódico, e Informes Extraordinarios presentados ante hitos o acontecimientos excepcionales.

6.1. INFORMES ORDINARIOS

Se presentarán periódicamente durante la duración de las obras. La emisión de los informes se realizará cada mes a contar desde la firma del acta de replanteo.

Recogerán incidencias, observaciones y aplicación de medidas protectoras y correctoras. Deberán detallar, al menos:

- Medidas de protección de la fauna y de hábitats singulares.
- Medidas de protección hidrológica e hidrogeológica.
- Cumplimiento de las medidas de protección de suelos.
- Cumplimiento de las medidas de protección acústica.
- Ubicación de las instalaciones auxiliares y vertederos

6.2. INFORMES EXTRAORDINARIOS

Los Informes Extraordinarios a presentar en esta fase serán:

INFORME PREVIO AL ACTA DE RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Este informe deberá de contener al menos los siguientes aspectos:

- Medidas Protectoras y Correctoras realmente ejecutadas.
- Grado de Eficacia de las Medidas.
- Impactos residuales generados por las Medidas.
- Necesidad de Medidas Complementarias para la consecución de las previsiones realizadas.

INFORMES ESPECIALES

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista o detectada en este programa de vigilancia de carácter negativo que precise de una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la necesaria para actuar en consecuencia.

7. SEGUNDA FASE, PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DURANTE LA EXPLOTACIÓN DE LA OBRA

A continuación, se exponen los seguimientos que se realizarán durante esta segunda fase de la obra.

Seguimiento de la eficacia de las operaciones de revegetación

- Objetivo: Seguimiento de las siembras y sistemas utilizados y de sus resultados.
- Indicador: Grado de cobertura de las especies vegetales.
- Frecuencia: Estacional
- Valor Umbral: 10% de la superficie sembrada o tratada sin cubrir.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán las áreas de cobertura inferior a 90%.



Control del desmantelamiento de las instalaciones de obras

Con anterioridad a la emisión del Acta de Recepción definitiva de las obras, se realizará una inspección de control para comprobar que las instalaciones de obra han sido retiradas y desmanteladas cumpliendo criterios de respeto ambiental del entorno.

Eficacia de las medidas compensatorias

Se comprobará la eficacia de las Medidas Compensatorias, el grado de aceptación y utilidad ambiental y social de éstas. En el caso de que sea necesario, se recomendará su ampliación.

8. INFORMES EN LA SEGUNDA FASE

8.1. INFORMES ORDINARIOS

Deben presentarse con una periodicidad de un año. Según su distribución temporal se dividirán en:

▪ INFORMES DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA

Serán los referidos al periodo de tiempo comprendido entre la firma del Acta de Recepción Provisional de las obras y el Acta de Recepción Definitiva.

En ellos se recogerá la evolución y eficiencia de las medidas correctoras aplicadas.

▪ INFORME DE SEGUIMIENTO TRAS LA RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Serán aquellos informes referidos a un período de tiempo variable desde la firma del Acta de Recepción Definitiva de la obra. Se propone un periodo mínimo de un año a partir de dicha fecha.

La periodicidad será anual y recogerá la evolución de las Medidas aplicadas.

○ INFORMES EXTRAORDINARIOS

▪ INFORME PREVIO AL ACTA DE RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LA OBRA

Se presentará un informe de las Medidas Correctoras y Compensatorias realmente ejecutadas. En él se incluirán al menos, los siguientes aspectos:

- Conclusiones del informe previo al Acta de Recepción Provisional
- Actuaciones realizadas durante el período de garantía

- Actuaciones no ejecutadas.
- Eficacia y estado de las operaciones efectuadas
- INFORMES ESPECIALES

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista o detectada en este programa de vigilancia de carácter negativo que precise de una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

9. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS

A continuación, se muestra en formato tabla una valoración de los impactos producidos durante la fase de construcción y durante la fase de obra, la cual tiene la siguiente leyenda:

Tipo de impacto:

Efecto negativo

Efecto positivo

Sin efecto



Como se puede observar, la mayor parte del impacto ambiental se produce durante la fase de construcción, y es en esta etapa donde tienen lugar la mayor parte de los impactos negativos de la obra.

A partir de ese punto, en la fase de servicio o de explotación, la mayoría de los impactos pasan a ser positivos, debido a los efectos beneficiosos del proyecto en el conjunto del entorno.



FASES DE LA OBRA		TIPO DE ACCIÓN	MEDIO ABIÓTICO						FACTORES SOCIECONÓMICOS Y CULTURALES					PAISAJE	
			Calidad del agua	Propiedades del suelo	Aire y contaminación atmosférica	Ruido y contaminación sonora	Flora	Fauna	Ocio y actividades lúdicas	Empleo	Comunicaciones	Actividades económicas	Turismo	Patrimonio histórico/cultural	Paisaje
FASE I: CONSTRUCCIÓN		Despeje y desbroce del terreno													
		Excavaciones y Rellenos													
		Expropiaciones													
		Transporte, acopio y almacenamiento de materiales													
		Construcción carril bici													
		Construcción paseo peatonal													
		Construcción merendero													
		Construcción aparcamiento													
		Actividad de la maquinaria													
		Creación de vertidos y residuos													
		Creación de puestos de trabajo													
	FASE II: EXPLOTACIÓN		Entradas												
		Carril bici													
		Paseo peatonal													
		Merendero													
		Aparcamiento													





10. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Una vez que hemos evaluado cual es la situación del medio antes de la ejecución del proyecto y hemos previsto la evolución de las alteraciones que la ejecución del proyecto puede generar, es el momento de establecer las medidas para corregir estas alteraciones.

Cuando el impacto ambiental de una acción rebase unos valores límite, deberán preverse las medidas protectoras o correctoras que conduzcan a un límite inferior de los valores previamente determinados.

En caso de que esto no sea posible y resulten afectados elementos ambientales valiosos, deberá plantearse la anulación o la sustitución de la acción causante de tales efectos.

Las medidas correctoras deberán permitir la reducción, eliminación o compensación de los efectos negativos generados por un determinado proyecto y/o actividad, mientras que las medidas protectoras ayudarán a preservar los valores presentes en el medio y a prevenir el impacto antes de que éste se produzca.

Con el fin antes establecido, y para eliminar o minimizar los efectos de los impactos provocados por la construcción y/o la explotación del proyecto, pasamos a proponer una serie de medidas a este respecto.

10.1. AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Para proteger la calidad de las aguas y la afección al Dominio Público Hidráulico, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

- Evitar la mezcla de efluentes diferentes, la dilución de los mismos y la actuación de posibles agentes externos potenciadores.
- Disminuir el uso de agua y generación de aguas residuales, para lo cual se promoverá la conservación del agua, depuración y reutilización del agua residual.
- Pretratar las aguas residuales antes de su vertido al medio receptor, buscando esquemas de depuración alternativos para lograr los objetivos de tratamiento de una forma económica.
- Minimizar la erosión durante las fases de construcción y funcionamiento del proyecto, para lo cual se recomienda la construcción de balsas de retención de sedimentos y la revegetación de los terrenos con especies de rápido crecimiento.
- Se evitará la tala o destrucción masiva de la vegetación arbustiva o arbórea de ribera de la zona de servidumbre.

- No se depositarán en la zona de servidumbre, ni en lugares próximos, materiales residuales ni cualquier otro que se pueda incorporar a las aguas por crecidas, y puedan afectar a la calidad de las aguas o a la capacidad hidráulica de los cauces.
- Se respetará siempre la zona de servidumbre de paso establecida en el artículo 6 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- No se permitirá el lavado en las aguas superficiales de materiales, maquinaria y utensilios empleados para ejecutar las distintas actuaciones. Además, no se invadirá el cauce con la maquinaria utilizada para llevar a cabo las obras.
- Cualquier operación de hormigonado próxima al cauce de los cursos de agua se deberá realizar en condiciones estancas, evitando en todo momento el contacto o el derrame de hormigón.
- Las operaciones se deberán realizar preferentemente fuera de los períodos de lluvias, con la finalidad de impedir que los arrastres lleguen a las aguas superficiales. Se limitará el movimiento de tierras a lo estrictamente necesario.

10.2. SUELOS

Se procurará usar medidas que disminuyan la erosión del suelo durante las fases de construcción y funcionamiento del proyecto.

- Se minimizará el tiempo de exposición durante el período de construcción, plantando especies herbáceas de crecimiento rápido y utilizando depósitos para la retención de sedimentos.
- Retirada, selección y acopio de la cobertura edáfica superficial para su posterior reutilización sobre las superficies artificiales generadas por los movimientos de tierras. – Evitar compactación por efecto pisoteo en áreas aledañas, laboreos.
- Suavizar las pendientes de los taludes.
- Impermeabilización y drenaje de las cabeceras de los taludes.
- Regeneración de taludes mediante plantaciones y siembras.

10.3. ATMÓSFERA

Las medidas correctoras deben plantearse durante la fase de diseño del proyecto con el objetivo de reducir los contaminantes atmosféricos que se espera sean emitidos por la actividad.





- Cuando existan movimientos de tierras se realizarán riegos periódicos para evitar la emisión de polvo. Efectuarlos también en las zonas de obra, especialmente en los caminos sin revestir, en zonas de acumulación de tierras, en vertederos, en terraplenes y en todos aquellos lugares y actuaciones que pueden suponer una importante generación de partículas de polvo.
- Revegetación de superficies desnudas.
- El equipo y maquinaria deben estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas y operando para cumplir con límites de calidad de aire. Esta medida permitirá obtener una combustión completa, un funcionamiento adecuado de los diferentes equipos y una reducción en los niveles de ruido.

10.4. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Las medidas propuestas para mitigar los efectos producidos por el ruido se basan en disminuirlo en su origen, dificultar su transmisión y en la protección de los medios receptores.

- La maquinaria propulsada por motores de combustión interna deberá ir dotada con los oportunos silenciadores.
- Se realizarán los viales de acceso con firmes adecuados y se limitará la velocidad en zonas sensibles.
- Se realizarán las actividades susceptibles de provocar mayor cantidad de ruido y vibraciones por el día, para evitar que esos ruidos en horario nocturno puedan causar molestias a los habitantes de la comarca.
- Se seleccionará maquinaria con características ambientales favorables, estableciendo el primer control sobre las emisiones de la maquinaria de obra.
- Uso adecuado de la maquinaria durante su manejo con el fin de reducir al mínimo los niveles sonoros.
- Respetar la legislación vigente en cuanto a niveles de emisión en determinados horarios, limitando los trabajos en horas nocturnas, especialmente cuando se trate de áreas residenciales.
- Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.
- Garantizar el cumplimiento de los niveles legalmente establecidos de ruidos y vibraciones.

10.5. VEGETACIÓN

- Se llevarán a cabo medidas para proteger, en la medida de lo posible, la vegetación presente a lo largo del proyecto:
- Señalización de zonas con riesgos de incendios.
- Extensión de la tierra vegetal en los taludes y su posterior siembra con semillas de especies autóctonas, así como plantación de especies arbóreas y arbustivas para la regeneración de la vegetación en las zonas afectadas y mejorar su integración paisajística.
- Para la revegetación en aquellas zonas que así lo necesiten se usarán especies autóctonas que se integren en el paisaje y se adapten bien a las condiciones ambientales. Así como aquellos árboles que hayan sido necesarios trasplantar.
- En caso de que fuese necesario el arranque de árboles, identificar y preparar previamente al arranque las zonas donde vayan a ser trasplantados.
- Si es necesario realizar trasplantes y arranques, éstos deben realizarse durante la parada vegetativa.
- Para garantizar la correcta implantación de árboles y arbustos, es necesario llevar unas buenas prácticas de plantación:
 - Realizar la plantación durante la parada vegetativa.
 - Evitar la plantación en suelos helados o encharcados.
 - Plantar a la correcta profundidad con suelo seco y luz.
 - Se puede añadir suelo mejorado: rellenar con cuidado alrededor de las raíces, remover los poros de aire mojando y rellenando.
 - Apuntalar los pies para evitar daños por vientos.
 - Proteger de daños producidos por animales.

10.6. FAUNA

Con el fin de evitar la destrucción de hábitats de interés y puntos de nidificación, cría, campeo, etc., y minimizar los daños directos a las especies (atropellos, destrucción de fauna edáfica), así como el efecto barrera para la dispersión y movimientos locales, se propone adoptar las siguientes medidas:





- Evitar actuaciones molestas para la fauna (voladuras especialmente) durante los períodos cortejo, nidificación y cría de especies sensibles.
- Medidas de atenuación de ruidos en áreas sensibles.
- Señalización de la presencia de estos animales en el entorno.
- Establecer zonas de paso señalizadas para la fauna.
- Mantener la diversidad de los cauces.
- Restauración de riberas afectadas minimizando la afección a la vegetación acuática.
- Para evitar la destrucción de hábitats naturales de interés para la fauna se conservará la máxima superficie de la vegetación natural.
- Mantener la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea en las zonas inalteradas y de transición, para favorecer la diversidad de fuentes de alimento.

10.7. PAISAJE

Las medidas mitigadoras tienen por objeto reducir el impacto visual de la actividad propuesta en el área considerada.

- Realizar plantaciones de vegetación con especies y formas parecidas al paisaje existente, evitando las actuaciones geométricas y realizando repoblaciones y plantaciones en general con bordes difusos.
- Será imprescindible limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y otros materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales, una vez concluidas las mismas.
- Integración paisajística de la obra.
- Diseño de tipologías estructurales de mínima visualización o de mayor calidad estética.
- Plantaciones imitando la estructura del paisaje existente, evitando regularidad.
- Integrar vertederos y préstamos en la obra, creando zonas de descanso, áreas de parada, miradores, y demás elementos que permitan el disfrute del paisaje.

10.8. MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Se procurará la contratación de personal de obra cualificado en los alrededores, lo que mejorará la aceptación social del proyecto y repercutirá en un beneficio inmediato en la zona.
- Las compensaciones económicas por las expropiaciones producidas deberán ser las adecuadas, para compensar la pérdida de terrenos productivos y actividad agropecuaria.
- Reposición de servidumbres de paso para el viario rural y cañadas para compensar el efecto barrera para estas actividades del sector primario.

10.9. PATRIMONIO CULTURAL

- Cumplimiento de la legislación en materia de protección del patrimonio histórico – cultural y ampliación de las mismas.
- Comunicación previa y durante las actuaciones a la Consellería de Cultura.
- Supervisión a pie de obra por técnicos cualificados de los posibles hallazgos arqueológicos y traslado a las autoridades competentes de los mismos.
- Restauración y rehabilitación de áreas afectadas.
- Diseño del trazado evitando las afecciones a los bienes patrimoniales.

11. RESOLUCIÓN

En el presente anejo se han definido una serie de medidas protectoras y correctoras que permiten que las afecciones al medio de la propuesta de actuación sean mínimas o eliminadas. Al tener en cuenta todas las recomendaciones expuestas en las directivas se espera que el impacto sobre las especies que habitan en la zona de actuación sea nulo.





Bien es cierto que, durante la fase de construcción, se esperan impactos asociados al ruido y a la contaminación atmosférica, pero una vez finalizadas las obras se espera que el presente proyecto se integre en el medio de forma natural y sin producir ningún impacto considerable sobre éste.



**ANEJO 19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS**
MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
2. DOCUMENTO Nº2: PLANOS
3. DOCUMENTO Nº3: PLIEGO
4. DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTOS



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



1. INTRODUCCIÓN
2. GENARALIDADES
3. RESIDUOS INERTES
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA
5. ACCIONES DE FORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN
6. GESTIÓN EXTERNA





1. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Gestión de Residuos se realiza de acuerdo con lo especificado en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).

En el presente anejo se realizará una estimación de los residuos que, previsiblemente, se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra, y que deberá servir de base para redactar el correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora.

En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. GENERALIDADES

En las ideas básicas en materia de gestión de residuos cabe destacar:

- Necesidad de separar, los residuos peligrosos de los inertes. Así mismo, se separarán para un tratamiento diferenciado, los residuos inertes de los residuos urbanos procedentes de comedores, etc.
- Identificación de un residuo como peligroso.
- La clasificación de los residuos inertes con vistas a una posible recuperación (reutilización o reciclaje) de los mismos.

2.1. DATOS BÁSICOS

Para realizar las operaciones de gestión de los residuos que se van a generar en el desarrollo de la obra, es necesario partir de unos datos básicos como la estimación de los volúmenes de residuos inertes que se van a generar, el destino al de los mismos, la estimación de los volúmenes y composición de los residuos peligrosos, la identificación de las instalaciones gestoras autorizadas de residuos peligrosos a las que se van a destinar los residuos peligrosos generados en la obra y el sistema de recogida para los residuos sólidos urbanos.

2.2. EQUIPO REQUERIDO

El equipo necesario para la correcta gestión consta, además de los contenedores o envases, en función del tipo de residuo, de las etiquetas y carteles para su correcta identificación.

2.3. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Para todos aquellos residuos que deban ser eliminados, se procederá primero con una clasificación de los residuos discriminando los siguientes tipos:

- Aquellos que deban ser tratados por gestor autorizado por ser peligrosos.
- Asimilables a urbanos.
- Inertes de obra.

Residuos peligrosos de obra.

- Aceites usados.
- Filtros de aceite.
- Trapos de limpieza, serrín y cartón contaminados (de aceite, gasoil, etc.)
- Tierras contaminadas (de aceite, gasoil, etc.).
- Baterías usadas.
- Envases contaminados vacíos (pinturas, disolventes, aceite, etc.). Restos de materias primas de carácter peligroso.

Residuos inertes.

- Tierras
- Restos de demolición o construcción
- Chatarra metálica

Como cada uno tiene un proceso de eliminación distinto lo más lógico es clasificarlos según su categoría, con lo que se facilita su recogida, no se eliminan residuos de una categoría con otra superior, que siempre representa un coste mayor tanto en medios como en dinero, y se cumple estrictamente la legislación al utilizar "los medios necesarios para su correcta gestión". Para lograr este objetivo se dispondrán de suficientes contenedores debidamente señalizados para la recogida de estos residuos.

3. RESIDUOS INERTES

Entre las prioridades de destino para los inertes generados en la obra, debe anteponerse la de minimizar la generación. Los residuos considerados inertes que no reúnan, por su composición o calidad, características adecuadas como material de relleno para la propia obra, se trasladarán en contenedores a los vertederos seleccionados.

Los embalajes y envases no tóxicos, si no existe en el entorno un agente económico para la recuperación de envases, se tratarán como inertes llevándolos a vertedero autorizado. Los residuos, restos o





demoliciones de aglomerados asfálticos, se tratarán de reciclar o valorizar para usos alternativos (como el aprovechamiento para relleno), o se transportarán al vertedero citado anteriormente.

Está prohibido almacenar residuos no peligrosos durante más de dos años.

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno.
- Residuos procedentes de demolición.
- Residuos procedentes de sobrantes de construcción

3.2. CLASIFICACIÓN ED RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por:

Orden MAM/304/2002 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero, CORRECCIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

Los RCD identificados, con su correspondiente código LER, se agrupan en función de su procedencia (de excavación; de construcción; y de demolición) y posteriormente se incluyen dentro de una de las dos categorías adoptadas, a saber:

RCD Nivel I: Tierras y materiales pétreos de la excavación:

Residuos inertes generados resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de operaciones de excavación.

RCD Nivel II: Residuos de construcción y demolición:

- Residuos de construcción: residuos generados principalmente en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o reparación. Su

origen es diverso; los que hay que provienen de la propia acción de construir, originados por los materiales sobrantes; hormigones, morteros, ferralla, etc. Otros provienen de los embalajes de los productos que llegan a obra; madera, papel, plásticos, etc. Por lo que sus características son de formas y materiales muy variadas.

Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

Es un residuo inerte aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudica a la salud humana.

- Residuos de demolición o derribo: son los materiales y productos de construcción que se originan como resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribo de edificios e instalaciones. Los residuos de derribo suelen tener un volumen y peso notables.

Los residuos generados serán tan sólo los marcados a continuación de entre los que recoge la Lista Europea LER establecida en el Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que se estima no superen 1 m3 de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Los residuos generados serán los siguientes:

Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
A.1: RC NIVEL I		
RC: Tierras y pétreos de la excavación		
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 03* Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas)	17 05 04	X
A.2: RC NIVEL II		
RC: Naturaleza no pétrea		
Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	X
Madera		
Madera	17 02 01	X
Metales (incluidas sus aleaciones)		
Hierro y acero	17 04 05	X
Papel		
Papel	20 01 01	X
Plástico		
Plástico	17 02 03	X



RC: Naturaleza pétreo		
Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	X
Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	17 01 01	X
Piedra		
Rc mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	X
Residuos municipales		
Mezclas de residuos municipales	20 3 01	X

3.3. ESTIMACIÓN AL ALZA DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Procedencia	Descripción	Cantidad (m ³)
Demolición de Pavimento	Hormigón existente	357,00
Excavaciones para explanaciones	Tierra y piedras	393,75
Excavación zanja para drenaje	Tierras y piedras	26,25
Residuos municipales	Residuos generados por los trabajadores	1,00
Envases	Plásticos y papeles	1,00
Madera	Resto de enconfrados	0,30

4. MEDIDAS PA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

4.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados.
- La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, todos ellos según establece la legislación en materia de residuos.

4.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos. Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

1. Como productor o poseedor de residuos sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
2. Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
3. Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
4. En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
5. Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

Las medidas de clasificación y selección en la obra, de acuerdo con el tipo de material consistirán en las siguientes:

17 01 01 Mezclas Hormigón.

Una vez demolido el hormigón, mediante transporte interior de obra, se procederá a su acopio a fin de evitar la mezcla con los demás elementos procedentes del resto de demoliciones en la zona indicada en el plano para su traslado posterior a la planta de clasificación y transferencia.

17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.



Una vez demolido el firme, mediante transporte interior de obra, se procederá a su acopio a fin de evitar la mezcla con los demás elementos procedentes del resto de demoliciones en la zona indicada en el plano para su traslado posterior a la planta de clasificación y transferencia.

17 04 05 Hierro y Acero.

Una vez retirados, mediante transporte interior de obra, se procederá a su acopio en la zona indicada en el plano para su traslado posterior a la planta de clasificación y transferencia para su valorización o reciclado.

17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

Una vez realizadas las excavaciones, mediante transporte interior de obra, se procederá a su acopio temporal a fin de evitar la mezcla con los demás elementos procedentes del resto de demoliciones para su aprovechamiento dentro de la propia obra o su traslado a la planta de Tratamiento y Eliminación de RCD's. En este caso se ha considerado la utilización del posible excedente de tierra de la obra para la restauración de una gravera abandonada próxima al área de estudio, y que provocan un impacto ambiental importante de tal manera que su regeneración se puede considerar un impacto positivo de la obra que se pretende llevar a cabo.

4.3. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.

4.4. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES EN OBRA

Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.

Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:

- Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.

4.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Para las familias de residuos de la tabla anterior se debe tener al menos un contenedor dedicado exclusivamente para cada una de ellas, estando su capacidad ajustada a la estimación anterior de cantidad de residuos generados y a la capacidad del gestor de retirar y reponer los mismos.



5. ACCIONES DE FORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Para mantener actualizada la formación del personal y fomentar la sensibilización medioambiental de los trabajadores, se establecerán las siguientes medidas:

- Formación de los empleados: Los empleados recibirán al comienzo de la obra, la instrucción en la que se recoge la identificación de los residuos generados y su correcto almacenamiento y gestión, y un manual de buenas prácticas en el sector de la construcción.
- Carteles informativos: En las oficinas e instalaciones de la obra se colocarán paneles informativos en los que se indican las buenas prácticas ambientales, así como el procedimiento para realizar una correcta gestión de los residuos generados.
Además se instalarán, en las inmediaciones de la obra, carteles paneles informativos que pongan de manifiesto la gestión medioambiental que se está aplicando en la obra.
- De la misma manera se solicitará a todos los proveedores y/o subcontratas por escrito, el compromiso de cumplimiento con la legislación vigente en materia Ambiental. Así mismo se elaborará un “Manual de buenas prácticas ambientales en obra” que se entregará a todos los proveedores y/o subcontratas que participen en la misma.

Antes del inicio de la obra será aconsejable, la realización de una charla-coloquio con los trabajadores recalando los siguientes aspectos:

- La importancia del orden y limpieza en la obra.
- Utilización de los contenedores.
- Separación de residuos.
- Eliminación de vertidos fuera de la zona de obra.
- Intentar no ocupar el espacio público con materiales, residuos, etc, a no ser que sea realmente necesario.
- Prohibición de ejecución de quemas u hogueras, si estás no aparecen reflejadas en el proyecto.
- Acopio de los materiales en zonas indicadas
- Empleo de los aseos
- No realizar el mantenimiento de la maquinaria en obra.
- En caso de vertido accidental avisar al encargado.
- Utilizar maquinaria y equipos en buen estado.
- No mantener encendidos los vehículos y resto de la maquinaria cuando no sea necesario.
- Evitar el desperdicio de agua.
- Utilizar los accesos a las obras autorizados o ya habilitados.

6. GESTIÓN EXTERNA

Tanto los transportistas, como los gestores de los residuos de construcción y demolición deberán estar acreditados adecuadamente ante el órgano medioambiental competente de la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia.

Por otra parte, es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez

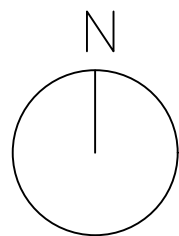
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS



1. PUNTOS DE RECOGIDA DE LOS RCD'S







Paseo Peatonal	
Carril Bici	
Cotas de Nivel	
Línea de Costa	
Carretera	
Sendero	
Edificios	
Árbol	
Mesa	
Plaza de Aparcamiento	



Punto de Recogida N°2

3.6



Autor:
Helena García Suárez

Firma:

Fecha:
Septiembre 2019

Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón

Designación del Plano:

Puntos de Recogida de los RCD's

Escala:

1:750

Plano nº:

2

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO



1. INTRODUCCIÓN
2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN
3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN RELACIÓN CON
LOS RCD'S





1. INTRODUCCIÓN

Se define como Residuo de Construcción y Demolición, según el Real Decreto 105/2008, como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.

Según el mismo Real Decreto, un Residuo Inerte es aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en la gestión de residuos son dos: el productor de RCDs y el poseedor de RCDs, cuyas definiciones según el Real Decreto 105/2008 son las siguientes:

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición figuran en el artículo 4 del mismo Real Decreto.

Poseedor de residuos de construcción y demolición:

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los

subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición están recogidas en el artículo 5 del mismo Real Decreto.

3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN RELACIÓN CON LOS RCDS

3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable que figura en la memoria de este anejo, así como la Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio. Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.





Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

3.4. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. Debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

3.6. DESTINO FINAL DE RESIDUOS

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez



DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DE PRESUPUESTOS
6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN



1. MEDICIONES

Capítulo 1: Gestión de Residuos

Subcapítulo 1: Demolición de Pavimento		Unidad:	M3	Código:	17 01 01
Descripción:	CARGA Y TRASNPORTE DEL FIRME QUE SE RETIRA EN EL SENDERO EXISTENTE SOBRE EL QUE SE GENERARA EL CARRIL BICI Y PASEO PEATONAL				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	0,30	1,70	700,00	357,00
	Total				357,00
Subcapítulo 2: Excavaciones		Unidad:	M3	Código:	17 05 04
Descripción:	CARGA Y TRASPORTE DEL MATERIAL EXTRAÍDO DE LA SUPERFICIE PARA LA EXPLANADA DEL FUTURO TRAZADO QUE SE LLEVA A VERTEDERO I/CANNON DE VERTIDO				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
Tierra	1	0,04	4,50	2.500,00	393,75
Vegetal					
	Total				393,75
		Unidad:	M3	Código:	17 05 04
Descripción:	CARGA Y TRASPORTE DEL MATERIAL RETIRADO EN LA EXCAVACIÓN PARA EL DRENAJE DEL APARCAMIENTO QUE SE LLEVA A VERTEDERO I/CANNON DE VERTIDO				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
Tierra	1	3,50	0,50	15,00	26,25
Vegetal					
	Total				26,25

Subcapítulo 3: Residuos Municipales		Unidad:	M3	Código:	20 03 01
Descripción:	CONJUNTO DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA POR LOS TRABAJADORES DE NATURALEZA NO PÉTREA (BASURA)				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	1,00	1,00	1,00	1,00
	Total				1,00
Subcapítulo 4: Envases		Unidad:	M3	Código:	17 02 03
Descripción:	CONJUNTO DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA POR DESEMBALAJE DE MATERIALES (PLÁSTICOS)				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	1				1,00
	Total				1,00
Subcapítulo 5: Madera		Unidad:	M3	Código:	17 02 01
Descripción:	CONJUNTO DE MADERA UTILIZADA EN ENCONFRADOS Y RESTOS DE LA MADERA DEL PASEO INUTILIZABLE				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	1	0,04	0,15	50,00	0,30
	Total				0,30

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	17 01 01	Demolición de Pavimento	Unidad	M3
Descripción:	CARGA Y TRASNPORTE DEL FIRME QUE SE RETIRA EN EL SENDERO EXISTENTE SOBRE EL QUE SE GENERARA EL CARRIL BICI Y PASEO PEATONAL			
	CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			5,75 €
Código	17 05 04	Excavaciones	Unidad	M3
Descripción:	CARGA Y TRASPORTE DEL MATERIAL EXTRAÍDO DE LA SUPERFICIE PARA LA EXPLANADA DEL FUTURO TRAZADO QUE SE LLEVA A VERTEDERO I/CANNON DE VERTIDO			
	NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			0,95 €
Código	17 05 04	Excavaciones	Unidad	M3
Descripción:	CARGA Y TRASPORTE DEL MATERIAL RETIRADO EN LA EXCAVACIÓN PARA EL DRENAJE DEL APARCAMIENTO QUE SE LLEVA A VERTEDERO I/CANNON DE VERTIDO			
	NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			0,95 €
Código	20 03 01	Residuos Municipales	Unidad	M3
Descripción:	CONJUNTO DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA POR LOS TRABAJADORES DE NATURALEZA NO PÉTREA (BASURA)			
	DIEZ EURO			10,00 €
Código	17 02 03	Envases	Unidad	M3
Descripción:	CONJUNTO DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA POR DESEMBALAJE DE MATERIALES (PLÁSTICOS)			
	SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			6,50 €
Código	17 02 01	Madera	Unidad	M3
Descripción:	CONJUNTO DE MADERA UTILIZADA EN ENCONFRADOS Y RESTOS DE LA MADERA DEL PASEO INUTILIZABLE			
	SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS			6,50 €

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Código	17 01 01	Demolición de Pavimento	Unidad	M3
Descripción:	CARGA Y TRASNPORTE DEL FIRME QUE SE RETIRA EN EL SENDERO EXISTENTE SOBRE EL QUE SE GENERARA EL CARRIL BICI Y PASEO PEATONAL			
		Maquinaria		5,00
		Resto obras y materiales		0,75
		Total Partida		5,75 €
Código	17 05 04	Excavaciones	Unidad	M3
Descripción:	CARGA Y TRASPORTE DEL MATERIAL EXTRAÍDO DE LA SUPERFICIE PARA LA EXPLANADA DEL FUTURO TRAZADO QUE SE LLEVA A VERTEDERO I/CANNON DE VERTIDO			
		Maquinaria		0,90
		Resto obras y materiales		0,05
		Total Partida		0,95 €
Código	17 05 04	Excavaciones	Unidad	M3
Descripción:	CARGA Y TRASPORTE DEL MATERIAL RETIRADO EN LA EXCAVACIÓN PARA EL DRENAJE DEL APARCAMIENTO QUE SE LLEVA A VERTEDERO I/CANNON DE VERTIDO			
		Maquinaria		0,90
		Resto obras y materiales		0,05
		Total Partida		0,95 €
Código	20 03 01	Residuos Municipales	Unidad	M3
Descripción:	CONJUNTO DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA POR LOS TRABAJADORES DE NATURALEZA NO PÉTREA (BASURA)			
		Maquinaria		9,50
		Resto obras y materiales		0,50
		Total Partida		10,00 €
Código	17 02 03	Envases	Unidad	M3
Descripción:	CONJUNTO DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA POR DESEMBALAJE DE MATERIALES (PLÁSTICOS)			
		Maquinaria		6,10
		Resto obras y materiales		0,40
		Total Partida		6,50 €

Código	17 02 01	Madera	Unidad	M3
Descripción:	CONJUNTO DE MADERA UTILIZADA EN ENCONFRADOS Y RESTOS DE LA MADERA DEL PASEO INUTILIZABLE			
		Maquinaria		5,70
		Resto obras y materiales		0,80
		Total Partida		6,50 €

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez



4. PRESUPUESTOS PARCIALES

Capítulo 1		Gestión de Residuos			
Subcapítulo nº 1		Demolición de Pavimento			
Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio	Total
17 01 01	M3	LIMPIEZA FIRME EXISTENTE (HORMIGÓN)	357,00	5,75	2.052,75
			Total Subcapítulo 1		2.052,75 €
Subcapítulo nº 2		Excavaciones			
Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio	Total
17 05 04	M3	LIMPIEZA TIERRAS EXPLANADA	393,75	0,95	374,06
17 05 04	M3	EXCAVACIÓN TIERRAS DRENAJE	26,25	0,95	24,94
			Total Subcapítulo 2		399,00 €
Subcapítulo nº 3		Residuos Municipales			
Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio	Total
20 03 01	M3	BASURA GENERADA POR TRABAJADORES	1,00	10,00	10,00
			Total Subcapítulo 3		10,00 €
Subcapítulo nº 4		Envases			
Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio	Total
17 02 03	M3	DESEMBALAJE DE MATERIALES	1,00	6,50	6,50
			Total Subcapítulo 4		6,50 €
Subcapítulo nº 1		Madera			
Código	UD	Descripción	Cantidad	Precio	Total
17 02 01	M3	RESTOS DE MADERA	0,30	6,50	1,95
			Total Subcapítulo 5		1,95 €
TOTAL CAPÍTULO 1					2.470,20 €





5. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
CAP.- 1	GESTIÓN DE RESIDUOS		
Subcap.- 1	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO	2.052,75 €	83,10
Subcap.- 2	EXCAVACIONES	399,00 €	16,15
Subcap.- 3	RESIDUOS MUNICIPALES	10,00 €	0,40
Subcap.- 4	ENVASES	6,50 €	0,26
Subcap.- 5	MADERA	1,95 €	0,08
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.470,20 €	

Asciende el presente Presupuesto General de Ejecución Material a la expresada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS





6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	2.470,20 €
13% GASTOS GENERALES (s/PEM)	321,13 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL (s/PEM)	148,21 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN S/IVA	2.939,54 €
IVA: 21 % (s/ PEM+GG+BI)	617,30 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN C/IVA	3.556,84 €

Asciende el presupuesto base de licitación con IVA a la expresada cantidad de
TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO
CÉNTIMOS (3.556,84 €)

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez



**ANEJO 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD
Y SALUD**
MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
2. DOCUMENTO Nº2: PLANOS
3. DOCUMENTO Nº3: PLIEGO
4. DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



1. OBJETO DE ESTE ANEJO
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS
3. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES
4. MAQUINARIA
5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS
6. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES
7. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS
8. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
9. INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE DE LA OBRA





1. INTRODUCCIÓN DE ESTE ANEJO

El presente anejo tiene como objeto definir las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la ejecución de las obras de construcción del proyecto “Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón” y los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento posteriores, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97 (B.O.E. 25-10-97).

El anejo de seguridad y salud se redacta acorde con el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto y en cumplimiento de lo expuesto en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en el que en ningún caso se rebajarán los niveles de protección contenidos en el documento del proyecto.

El anejo facilita la labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa, a la cual se somete, para su aprobación expresa, antes del inicio de la obra, y se le entrega copia. Otra copia se entrega al Comité de Seguridad y Salud. De igual forma, se entrega una copia al Coordinador de Seguridad y Salud.

Este documento se presentará ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de Seguridad y Salud.

Se considera en este anejo:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo, de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.

- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/97 le concede, siendo el contratista el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el anejo y responder solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

La evolución de las distintas fases de la obra es la que se describe a continuación.

▪ **Demoliciones y actuaciones previas.**

Se demolerán los firmes y pavimentos existentes a lo largo de todo el trazado. Los trabajos se realizarán por medios mecánicos llevando los escombros a un vertedero autorizado.

▪ **Movimientos de tierra.**

En este momento se llevarán a cabo todos los movimientos de tierra necesarios para producir la explanada necesaria que se pavimentará posteriormente. Se excavarán los desmontes y se aportará tierra en los terraplenes.

▪ **Firmes y pavimentos.**

En esta fase se incluyen todas las operaciones necesarias para la ejecución del nuevo pavimento en todos los tramos. Estas obras incluyen, toda la extensión de las mezclas bituminosas y pavimento de madera que se realizan en las diferentes partes del paseo, carril bici y aparcamiento.

▪ **Señalización.**

En esta fase se incluye la colocación de las nuevas señales verticales necesarias, así como la señalización horizontal necesaria para el carril bici.

▪ **Aparcamiento y Merendero.**



Simultáneamente se realizarán todos los trabajos que tienen que ver con la construcción del aparcamiento y área de ocio.

2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

▪ Presupuesto:

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de: SETECIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (742.472,64 €)

▪ Plazo de Ejecución:

El plazo de ejecución previsto desde la iniciación hasta su terminación completa es de aproximadamente SIETE (7) meses.

3. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

3.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

3.1.1. Definición de los trabajos.

Actuación de saneo y limpieza de la capa superficial del terreno mediante una combinación de actividades destinadas a dejarlo expedito para facilitar las tareas de replanteo y vaciado del mismo, en la que una serie de aparatos y máquinas llevan todo el peso del trabajo, quedando la acción del hombre al control de dichos equipos y a las labores accesorias de saneo y dirección de las maniobras

3.1.2 Análisis y evaluación inicial de riesgos

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1.627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligrosidad
Caída de operarios a distinto nivel al ascender o descender de la maquinaria utilizada	6	6	1	36/G3
Caída de operarios a distinto nivel en general	8	4	1	32/G3
Caída de operarios al mismo nivel al desplazarse por la obra	3	10	1	30/G2
Caída de objetos o herramientas sobre los operarios	3	10	1	30/G2
Desprendimientos de tierras	30	6	0.5	90/G3
Caída de los materiales de desecho transportados por la maquinaria de obra	5	6	1	30/G2
Hundimientos de terrenos	30	3	0.5	45/G3
Atrapamientos con elementos móviles de la maquinaria utilizada	8	6	1	48/G3
Vuelcos de maquinaria y/o	10	10	0.5	50/G3
Golpes o atrapamientos por puestas en marcha involuntaria de vehículos o maquinaria	15	6	0.5	45/G3
Lesiones y cortes en las	3	10	1	30/G2
Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas	3	10	1	30/G2
Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria	3	6	1	18/G2
Golpe de látigo por rotura del cable de la maquinaria	5	4	1	20/G2
Lumbalgias por sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	4	4	1	16/G2
Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones	4	4	1	16
Contactos eléctricos directos de la maquinaria con líneas eléctricas en tensión	30	4	0.5	60/G3
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas	12	3	0.5	30/G2
Contaminación acústica	8	6	0.5	24/G2
Ambiente pulvígeno	8	6	0.5	24/G2
Incendios	15	2.5	1	37.5/G3



3.1.3. Normas de actuación preventiva

Desbroce manual.

- El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.
- En los cortes de profundidad superior a 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando al pie de los mismos, se mantendrá uno de retén en el exterior, el cual podría simultanear su actuación de vigilancia con la de ayudante en el trabajo, dando la alarma caso de producirse alguna emergencia.
- Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, se taparán al nivel de la cota de trabajo.
- Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 3 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 25 Kg.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como las zonas de paso de vehículos rodados.
- Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.
- La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales de proceso próximas al solar a desbrozar, se pondrán en de la Dirección Facultativa de la obra.

Desbroce mecánico.

Medidas preventivas antes de iniciar los trabajos:

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de terreno.
- Los operarios de la maquinaria empleada en las tareas de desbroce estarán habilitados por escrito para ello y conocerán las reglas y recomendaciones que viene especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina.
- Dichos operarios se asegurarán que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para realizar los trabajos.
- Todos los dispositivos de seguridad de las máquinas utilizadas en el desbroce deben estar en su sitio y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.
- Se comprobarán los niveles de agua y aceite.
- Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.
- Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce se instalarán en el solar vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a la norma UNE 20.324. En general dichas vallas o palenques acotarán como mínimo 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Se adoptarán medidas para proteger y conservar elementos pertenecientes a los servicios públicos, como bocas de riego, farolas, alcantarillado, etc.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego con el fin de evitar la formación de polvo durante los trabajos.
- Se establecerá un sistema de drenaje provisional para impedir la acumulación de aguas superficiales que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Medidas preventivas durante la realización de los trabajos:

- No se realizarán acopios de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán en la medida de lo posible, al igual que la superficie de las zonas desbrozadas.
- En los cortes superiores a 1.30 m, y siempre que haya operarios trabajando al pie de los mismos, se mantendrá un trabajador de retén en el exterior, el cual podrá simultanear su actuación de





vigilancia con la del ayudante en el trabajo, dando la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos y cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas en su interior serán condenados al nivel de la cota de trabajo.
- Se utilizará cinturón de sujeción amarrado a un punto sólido siempre que exista la posibilidad de caída de altura de operarios que realicen tareas esporádicas a más de 3 metros
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos.
- Se atirantarán aquellos árboles de gran porte o apuntalados y se reforzarán aquellos elementos verticales o masas rocosas que eventualmente y durante una parte de la operación de saneo y retirada amenacen equilibrio inestable. Esta medida se reforzará al final de la jornada.
- Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un operario, siendo ésta 25 kg según Convenio de la OIT.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como la zona de paso de los vehículos rodados.
- La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies de trabajo suficientemente sólidas, capaz de soportar sobradamente los pesos propios y las cargas dinámicas añadidas por efecto de las tareas de demolición.
- Los estabilizadores y elementos de lastrado y asentamiento estable de la maquinaria estarán emplazados en los lugares previstos por sus respectivos fabricantes.
- La circulación en las inmediaciones de zanjas, taludes o escalones se realizará a una distancia superior o como mínimo igual a la profundidad de la posible zona de vuelco o caída.
- Las pendientes y las crestas de los taludes estarán limpias y despejadas.
- El camión se colocará paralelo a la pala cargadora.
- Se trabajará, siempre que sea posible, con viento posterior para evitar que el polvo impida ver o reduzca la visibilidad del operario.
- Siempre que sea posible se colocará el equipo sobre una superficie llana, preparada y despejada, situada lo suficientemente lejos de las zonas de riesgo de derrumbamiento. Cuando el suelo esté en pendiente, se frenará la máquina y se trabajará con el equipo orientado hacia la pendiente.

- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente, se orientará el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- Para la extracción, se trabajará de cara a la pendiente. Al parar, se orientará el equipo hacia la parte alta de la pendiente y se apoyará en el suelo.
- Una pendiente se baja con la misma velocidad que se sube. No se podrá bajar una pendiente con el motor parado o en punto muerto. Siempre se bajará con una marcha puesta.
- En caso de que existan en las proximidades tendidos eléctricos con hilos desnudos se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones, adoptando una de ellas:
 - Retirada de la línea o conversión en subterránea
 - Aislamiento de los conductores de la línea. (La adopción de estas dos medidas estará condicionada por la autorización de la Compañía propietaria de la línea, quien además se encargará de llevarla a cabo.).
 - Guardar una distancia de seguridad, la cual, si bien puede variar en función del voltaje de la línea que afecte, en ningún caso debe ser inferior a 6 metros.
 - Para ello, y con objeto de evitar cualquier descuido, es preferible disponer de dispositivos de seguridad, apantallamientos o interposición de obstáculos que impidan todo acercamiento peligroso y, por tanto, contactos accidentales o descargas por arco voltaico.
- El frente de la excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación serán inspeccionados por el encargado siempre al iniciar o abandonar los trabajos, señalando los puntos que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.
- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, considerándose como norma general un mínimo de 2 metros.
- No se ejecutarán trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafos, etc., si su estabilidad no queda garantizada antes del inicio de las tareas.
- Se eliminarán los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.



- Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que supongan el riesgo de desprendimientos.
- Se evitarán en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el encargado o persona autorizada.
- Se comprobará antes de iniciar su turno o jornada de trabajo el buen funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad.
- Estará terminantemente prohibido utilizar la contramarcha para el frenado de la maniobra.
- El operador no abandonará el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.
- La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.

3.1.4. Protecciones colectivas

Valla metálica autónoma para contención de peatones

El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

3.1.5. Equipos de protección individual

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable de material plástico o sintético

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.2.1. Definición de los trabajos

Los trabajadores asignados a estas tareas realizan ayudados por una serie de aparatos o máquinas que llevan todo el peso del trabajo la operación de excavación del terreno por debajo de la cota de la rasante.

Dichos trabajadores controlaran dichos equipos y las labores accesorias de saneo y dirección de las maniobras. Se utilizan retroexcavadoras, palas y demás maquinaria para el movimiento de tierras, además de martillos picadores y demás elementos o materiales necesarios en terrenos duros.

3.2.2. Análisis y evaluación inicial de riesgos

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1.627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

<i>Riesgo</i>	<i>Daño</i>	<i>Exposición</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Grado Peligrosidad</i>
Caídas de operarios al subir o bajar de la máquina	6	6	1	36/G3
Caídas de operarios desde el borde de la excavación	12	10	1	120/G4
Caídas de operarios al mismo nivel al desplazarse por la obra	3	1	1	30/G2
Desprendimientos de tierras y/o rocas por uso de maquinaria	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga de los bordes de excavación	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierra y/o rocas por no emplear el talud	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierras y/o rocas por variación de la humedad del terreno	15	5	1	75/G3
Desprendimiento de tierras y/o rocas por soportes próximos al borde de la excavación (torres eléctricas, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierras y/o rocas por fallo de las entibaciones	15	8	1	120/G4



Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la instalación	20	10	1	200/G4
Caída de materiales transportados por máquinas o camiones	5	6	1	30/G2
Caída de otros objetos sobre los operarios	15	3	1	45/G3
Choques o golpes contra objetos	6	8	1	48/G3
Cortes y/o lesiones en manos/pies	3	10	1	30/G2
Cuerpos extraños en los ojos	3	10	1	30/G2
Sobreesfuerzos	4	5	1	20/G3
Lesiones osteoarticulares por vibraciones	4	5	1	20/G3
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la máquina	10	6	1	60/G3
Alcance, golpes y atropellos por la maquinaria en movimiento o por camiones	10	8	0.5	40/G3
Colisiones, vuelcos por maniobras erróneas de la maquinaria para el movimiento de tierras	12	6	1	72/G3
Contactos directos con la energía eléctrica (trabajos próximos a torres o asimilables)	30	4	0.5	60/G3
Contactos eléctricos indirectos con masas de las máquinas eléctricas	12	3	0.5	30/G2
Interferencias con conducciones enterradas	30	4	0.5	60/G3

Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas	30	2	1	60/G3
Explosiones o incendios por rotura durante la excavación de algún servicio público existente en el solar	30	4	1	120/G4
Explosiones o incendios por rotura durante los trabajos de mantenimiento	12	5	1	60/G3
Explosiones o incendios por almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la maquinaria	15	5	1	75/G3
Ruido ambiental y puntual	8	6	0.5	24/G2
Polvo ambiental	8	6	0.5	24/G2

Excavaciones mecánicas a cielo abierto.

- Antes del comienzo de los trabajos es preciso conocer como mínimo:
 - o Características del terreno en relación a los trabajos que se van a desarrollar
 - o Proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, así como posibles sobrecargas en las proximidades de las paredes de la excavación.
 - o Existencia de fuentes de vibraciones (carreteras, fábricas, etc.)
 - o Existencia y/o proximidad a instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado.
- Se limitará mediante balizas la zona de trabajo y señalizará la zona de paso de peatones.
- Cuando sea necesario derribar árboles se acotará la zona y se cortarán por su base, atirantándolos previamente y abatiéndolos a continuación.
- Se adoptarán medidas para proteger y conservar elementos pertenecientes a los servicios públicos, como bocas de riego, farolas, alcantarillado, etc.
- Se tomarán todas las medidas necesarias para que la maquinaria empleada en la obra guarde la distancia de seguridad establecida respecto a los cables eléctricos que puedan existir en las inmediaciones de la excavación.





- Antes de poner en marcha la maquinaria necesaria el operador realizará una serie de controles:
 - o Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
 - o Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engalce en los casos que proceda.
 - o Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
 - o Se comprobarán los niveles de agua y aceite.
 - o Se limpiará el limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina. Asimismo, se eliminará todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- No se podrán dejar trapos en el comportamiento del motor.
- El puesto de conducción estará limpio, sin restos de aceite, grasa o barro del suelo de las zonas de acceso a la cabina y de los agarraderos
- No se dejarán en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos como herramientas, trapos, etc.. Para ello se utilizará la caja de herramientas.
- Se comprobará la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
- Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina el operador deberá especialmente:
 - o Comprobar que ninguna persona se encuentre en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
 - o Colocar todos los mandos en punto muerto.
 - o Sentarse antes de poner en marcha el motor.
 - o Quedarse sentado al conducir.
 - o En un lugar despejado y seguro se verificará el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o, maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de terreno.
- Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.

- Se acotará el entorno y se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la neutralización de los trabajos.

Excavación de tierras por procedimientos neumáticos.

- Antes de iniciar los trabajos los tajos serán inspeccionados por la persona designada, que dará la orden de comienzo.
- Se prohíben los trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe situar obreros en cortas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento. En caso de que sea necesario realizar estas tareas, se instalará una visera protectora.
- Se eliminarán los árboles ubicados al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, previniendo así accidentes por vuelco de troncos
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos defectuosos o deteriorados
- Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento para evitar la acumulación de polvo en el ambiente
- Es imprescindible controlar el estado de los punteros o barras taladradoras, la duración y comportamiento de las cabezas de los taladros y que el cabezal de las barras sea el requerido por el fabricante para el martillo a utilizar y su fijación correcta.
- Se recomienda no apoyar el peso del cuerpo sobre los controles o las culatas, evitando así una transmisión excesiva de vibraciones al cuerpo del operario.
- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillos o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médica.





- Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas, intentando evitar así los posibles accidentes por interferencia.
- En especial, en presencia de conducciones eléctricas, de gas o de agua que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la compañía suministradora, con el fin de que procedan a cortar el suministro antes de la reanudación de los trabajos.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores al pie de los taludes o cortes inestables.
- Si los trabajos de ataluzado entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.
- La evacuación rápida del personal del interior de la excavación debe quedar garantizado por la retirada del fondo del foso de objetos que pudieran interrumpir el paso.
- Los taludes de más de 1,50 m de profundidad estarán provistos de escaleras excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo de una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.
- Las bocas de los pozos y arquetas deberán condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

Excavación de zanjas.

- Cuando no sea posible respetar los ángulos de talud indicados en la tabla 1 mostrada anteriormente, se deberán emplear entibaciones de paneles metálicos acodados.
- Las entibaciones sobrepasarán como mínimo en 15 cm el nivel del suelo, a fin de construir unos rodapiés que impidan la caída en las zanjas de objetos o materiales.
- Cuando se utilice retroexcavadora para la excavación de una zanja con entibación será necesario que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación sea inferior a 1.5 por la profundidad de la zanja en ese punto.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Estará prohibido utilizar los codales u otros elementos de la misma para el ascenso, descenso o para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.

- Al utilizar medios de mecánicos de excavación, como retroexcavadoras, en zanjas con entibación será necesario que:
 - o El terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad.
 - o La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
 - o La entibación se realice de arriba abajo
- El desentibado se realizará de abajo a arriba, pero con observación de las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra. La anchura de la zanja será tal que permita los trabajos en presencia de la entibación.
- Se protegerán los elementos del servicio público que puedan quedar afectados por el vaciado, como bocas de riego, tapas de sumideros de alcantarillados, farolas, árboles, etc.
- Al iniciar los trabajos se inspeccionarán, en caso de que existan, los sistemas de apuntalamiento y entibación y se comprobará su buen estado de comportamiento. Se comunicará al encargado de la obra cualquier anomalía que se presente.
- Antes de poner en marcha la maquinaria necesaria el operador realizará una serie de controles:
 - o Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
 - o Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce en los casos que proceda.
 - o Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
 - o Todos los dispositivos de seguridad de las máquinas utilizadas en el desbroce deben estar en su sitio y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.
 - o Se comprobarán los niveles de agua y aceite.
 - o Se limpiará el limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina. Asimismo, se eliminará todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
 - o Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
- No se podrán dejar trapos en el compartimento del motor.
- El puesto de conducción estará limpio. Se quitarán los restos de aceite, grasa o barro del suelo de las zonas de acceso a la cabina y de los agarraderos para evitar caídas por resbalones.
- No se dejarán en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos como herramientas, trapos, etc.. Para ello se utilizará la caja de herramientas.
- Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina el operador deberá especialmente:





- Comprobar que ninguna persona se encuentre en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
 - Colocar todos los mandos en punto muerto.
 - Sentarse antes de poner en marcha el motor.
 - Quedarse sentado al conducir.
 - Verificar que las condiciones de los controles son normales.
 - No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.
 - En un lugar despejado y seguro se verificará el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o, maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.
- La maquinaria que se utilice para desarrollar estas tareas dispondrá de los elementos de seguridad adecuados.
 - Se tomarán todas las medidas necesarias para que la maquinaria empleada en la obra guarde la distancia de seguridad establecida respecto a los cables eléctricos que puedan existir en las inmediaciones de la excavación.
 - En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista inicialmente se paralizarán los trabajos y se avisará a la empresa constructora.
 - Durante la excavación de la zanja con la retroexcavadora no se encontrará dentro del radio de acción ningún operario.
 - Nunca se colocará una máquina en los bordes de una zona excavada a menos que se tomen las precauciones oportunas.
 - Las zanjas superiores a 1.30 m de profundidad estarán provistas de escaleras, que rebasen en 1 m el nivel superior del corte. Se dispondrá una escalera libre de obstáculos y correctamente arriostrada por cada 30 m de zanja abierta o fracción de este valor.
 - Cuando estén trabajando operarios en el interior de zanjas superiores a 1.30 m de profundidad se mantendrá siempre uno de retén en el exterior que actuará como ayudante de trabajo y que dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
 - En los lugares de acusada pendiente se empleará maquinaria adecuada a estas circunstancias, con tracción mediante orugas de cadena.
 - Si se debe circular por las proximidades de la excavación se dispondrán:
 - Barandillas resistentes, de 90 centímetros de altura, a una distancia que variará en función del ángulo del talud natural, y en ningún caso, menos de 60 centímetros.

- Para que la protección sirva para evitar la caída de vehículos se dispondrán topes de madera, metálicos o de cualquier otro material resistente.
 - Por la noche, si la zona no está acotada para impedir el paso a personas, deberá señalizarse la zona de peligro con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 metros.
- No se podrán utilizar los codales de las entibaciones como medio para subir o bajar a las zanjas. Tampoco se usarán para estas tareas otros elementos como conducciones, etc.
 - Siempre que se utilice iluminación portátil ésta será de material antideflagrante. Asimismo, estarán provistas de mango aislante y de un dispositivo protector de lámpara con la suficiente resistencia mecánica. Cuando la tensión de alimentación sea superior a 24 voltios se utilizarán transformadores de separación de circuitos.
 - No se instalarán en el interior de las zanjas máquinas accionadas con motores de explosión a causa del riesgo de formación de monóxido de carbono. Si fuera necesario hacerlo se utilizarían las instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas. Todo operario que trabaje en el interior de una zanja debe estar provisto de casco de seguridad homologado, botas de seguridad y las prendas de protección necesarias contra cada riesgo específico.
 - Cuando se trabaje con herramienta manual, como palas o picos, en el interior de una zanja los trabajadores mantendrán una distancia suficiente de separación, considerándose como mínimo 3.50 metros.
 - Cuando un talud se mantenga durante largo tiempo se protegerá de la lluvia utilizando para ello láminas de plástico o plantaciones que contengan la capa exterior de subsuelo.

3.2.3. Protecciones colectivas

Todos los taludes estarán vallados con barandilla perimetral de 0.90 m. de altura con listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Se dispondrán pasarelas de por lo menos 60 cm. de ancho con barandilla incorporada, para el paso del personal sobre las zanjas.

Los camiones dispondrán de señal luminosa y acústica de marcha atrás

Se delimitará mediante vallas metálicas la zona de las obras

Entibación de paneles metálicos para zanjas.

3.2.4. Equipos de protección individual

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes.





- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad con protectores auditivos (voladuras).
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable de material plástico o sintético.
- Chaleco reflectante
- Aros salvavidas con rabiza

3.3. OBRAS DE AFRIMADO Y PAVIMENTACIÓN

3.3.1. Definición de los trabajos

Actuaciones destinadas a la adecuación de la rasante del trazado a los usos a los que se le va a emplear, en donde una serie de aparatos y máquinas llevan el peso del trabajo, quedando la acción del hombre al control de dichos equipos y a las labores accesorias y dirección de las maniobras.

3.3.2. Análisis y evaluación inicial de riesgos

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1.627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Prpbabilidad	Grado Peligro
Caída de operarios a distinto nivel al ascender o descender de la maquinaria utilizada	6	6	1	36/G3
Caída de operarios a distinto nivel en general	8	4	1	32/G3
Caída de operarios al mismo nivel al desplazarse por la obra	3	10	1	30/G2
Caída de objetos o herramientas	3	10	1	30/G2
Atrapamientos con elementos móviles de la maquinaria utilizada	8	6	1	48/G3
Vuelcos de maquinaria y/o camiones	10	10	0.5	50/G3

Golpes o atrapamientos por, puestas en marcha involuntaria de vehículos o maquinaria	15	6	0.5	45/G3
Lesiones y cortes en las manos/pies	3	10	1	30/G2
Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas	3	10	1	30/G2
Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria	3	6	1	18/G2
Golpe de látigo por rotura del cable de la maquinaria	5	4	1	20/G2
Lumbalgias por sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	4	4	1	16/G2
Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones	4	4	1	16
Contactos eléctricos directos de la maquinaria con líneas eléctricas en tensión	30	4	0.5	60/G3
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas	12	3	0.5	30/G2
Alcance, golpes y atropellos por la maquinaria en movimiento o por camiones	10	8	0.5	40/G3
Ambiente pulvígeno	8	6	0.5	24/G2
Incendios (firmes bituminosos)	15	2.5	1	37.5/G3
Intoxicación por respirar vapores (firmes bituminosos)	8	8	1	64/G3

Firmes de hormigón.

- No se permitirá la presencia sobre la pavimentadora de hormigón en marcha, de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.





- Para el extendido de hormigón con pavimentadora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el dispositivo de reparto del hormigón y con éste ya colocado.
- Los bordes laterales de la pavimentadora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente
- El personal de pavimentación irá provisto de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de hormigón, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra. La faja antivibratoria sólo será utilizada por los operadores de la pavimentadora, pues la maquinaria de compactación no será vibrante, en general.

Firmes bituminosos.

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en el apartado correspondiente a movimiento de tierras, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.
- Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

- Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

"PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"

"NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"

- Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.
- El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.
- A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

3.3.3. Protecciones colectivas

- Valla metálica autónoma para contención de peatones.

3.3.4. Protecciones individuales

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable de material plástico o sintético.
- Mascarilla (EN-149).
- Chaleco reflectante
- Aros salvavidas con rabiza





4. MAQUINARIA

4.1. MAQUINARIA EN GENERAL

4.1.1. Riesgos asociados

- Vuelco de la maquinaria sobre operarios.
- Hundimientos.
- Choques de operarios contra la maquinaria.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Atropellos.
- Caídas de maquinaria sobre los operarios al mismo nivel.
- Caídas de maquinaria sobre los operarios a niveles inferiores.
- Atrapamientos o arrastres.
- Cortes, heridas.
- Golpes.
- Proyecciones de elementos sobre los operarios.
- Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión.
- Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica.
- Aplastamientos.
- Cizallamientos.
- Fricción y abrasión.
- Proyección de fluido a alta presión.
- Fenómenos electrostáticos.
- Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones.
- Formación de atmósferas agresivas molestas.
- Fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuitos o sobrecargas.
- Quemaduras por:
 - o Materiales o piezas a muy alta o muy baja temperatura.
 - o Incendios o explosiones.
 - o Radiaciones de fuentes de calor.
- Los derivados de las radiaciones por soldadura.
- Los derivados del trabajo a realizar.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.

4.1.2. Medidas preventivas

- Las máquinas herramienta con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

- Los motores de transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras anti-atrapamientos.
- Las carcasas protectoras a utilizar permitirán la visión del objeto protegido.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos por carcasas protectoras que no permitan el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohibirá su funcionamiento cuando carezcan de carcasa o cuando ésta presente grandes deterioros.
- Los elementos componentes de máquinas accionadas por energía eléctrica no se manipularán mientras estén conectadas a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti-atrapamientos.
- Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente estarán revestidos de carcasas protectoras anti-atrapamientos.
- Cuando una máquina funcione de modo irregular o se estropee se retirará inmediatamente para su reparación. En el caso de que la máquina averiada no pueda retirarse se señalizará con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR". La misma persona que coloque el letrero será la encargada de retirarlo, previniendo así conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Las operaciones de ajuste y arreglo de las máquinas sólo las podrá realizar el personal autorizado.
- Se bloquearán los arrancadores o, en su defecto, se extraerán los fusibles para prevenir la puesta en servicio accidental de máquinas con irregularidades en su funcionamiento.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados.

4.1.3. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes de la electricidad para los trabajos de mantenimiento
- Botas aislantes de la electricidad para los trabajos de mantenimiento
- Mandiles de cuero para los trabajos de mantenimiento
- Polainas de cuero





- Manguitos de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos

4.2. RETROEXCAVADORA

4.2.1. Riesgos asociados

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control al abandonar la cabina de mando sin desconectar la máquina y sin bloquear los frenos.
- Vuelco de la máquina por una inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora.
- Caída por pendientes (trabajo al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas, y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras al realizar trabajos de mantenimiento.
- Atrapamiento al realizar trabajos de mantenimiento.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (al trabajar al unísono varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas, sobre todo cuando se trabaja en obra pública.
- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones bivalva atrapados en el interior de las zanjas (situación singular).

4.2.2. Medidas preventivas

- Se acotará el entorno de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Asimismo se prohibirá la permanencia de personas en la zona de realización del trabajo.
- Las máquinas siempre irán provistas de cabina antivuelco y serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo.

- Se revisarán periódicamente los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente. Esta medida será de especial interés en la ejecución de obras lineales en lugares alejados de los centros urbanos.
- Cumplirán todos los requisitos para poder desplazarse por carretera cuando, por tratarse de zonas alejadas a centros urbanos, no resulte aconsejable el transporte sobre camión.
- El conductor de la retroexcavadora nunca abandonará la máquina con el motor en marcha con el fin de evitar atropellos.
- Antes de abandonar la pala el operador dejará la cuchara depositada en el suelo y cerrada.
- La retroexcavadora sólo se desplazará si antes se ha apoyado sobre la máquina a cuchara, previniendo así posibles balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se harán lentamente.
- Estará totalmente prohibido transportar personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Nunca se utilizará el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- La cabina de estas máquinas estará dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El personal que acceda a la cabina de mandos de la pala utilizará la vestimenta adecuada (nunca ropas flojas) y no portará joyas (cadenas, relojes o anillos) que puedan engancharse en los salientes o en los controles.
- Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Estará prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin haber puesto ante en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- No se manejará la pala con la cuchara llena bajo régimen de fuertes vientos.
- No se podrá realizar esfuerzos por encima de la carga útil de la retroexcavadora.
- Salvo en distancias muy cortas, el cambio de posición de la pala se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.





- El cambio de posición de la retroexcavadora en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- La máquina no se estacionará, como norma general, a menos de 3 metros del borde de barrancos, hoyos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Cuando se realicen trabajos en el interior de trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre in pie derecho como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se desplazará conforme avance la excavación.
- Estará prohibido verter con la pala los productos de la excavación, como norma general, a menos de 2 metros del borde de corte superior de una zanja o trinchera para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno. Esta distancia variará en función del terreno sobre el que se actúe.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la retroexcavadora:

- Se utilizarán los peldaños y asideros para subir o bajar de la maquinaria, evitando así lesiones por caídas.
- Nunca se accederá a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros para prevenir caídas desde alturas.
- Se ascenderá y descenderá de la retroexcavadora de forma frontal, es decir, mirando hacia ella, agarrándose con ambas manos.
- Estará prohibido saltar directamente desde la cabina al suelo, a no ser que exista peligro inminente para el conductor.
- Los ajustes en la maquinaria se harán siempre con la máquina en reposo y con el motor parado.
- No estará permitido el acceso a la retroexcavadora a personal no autorizado.
- No se trabajará con la máquina en situación de semi-avería, es decir, con fallos esporádicos. Primero se reparará y luego se reanudará el trabajo.
- En las operaciones de mantenimiento se apoyará primero la cuchara en el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación, se realizarán las operaciones de servicio que sean necesarias.

- No se guardarán combustibles ni trapos grasientos en la cabina de la retroexcavadora ya que pueden incendiarse.
- La tapa del radiador nunca se levantará en caliente, puesto que los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Cuando sea necesario tocar el líquido anticorrosión el operario utilizará guantes, además de gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor y del sistema hidráulico se cambiará en frío con el fin de evitar quemaduras.
- No se fumará ni se acercará fuego durante la manipulación de los líquidos de la batería, ya que desprenden gases inflamables.
- Cuando sea necesario tocar el líquido de la batería se hará provisto de guantes ya que es corrosivo.
- En caso de sea preciso manipular el sistema eléctrico primeramente se desconectará la máquina y se extraerá la llave de contacto.
- Si es necesario soldar las tuberías del sistema hidráulico, antes de actuar se vaciarán y se limpiarán de aceite ya que se trata de un material inflamable.
- Los frenos de la máquina se liberarán en posición de parada una vez que se hayan instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Cuando sea necesario arrancar la retroexcavadora ayudado por la batería de otra máquina se tomarán las precauciones necesarias para evitar chisporroteos, ya que los electrolitos emiten gases inflamables y una chispa puede hacer explotar la batería.
- Se vigilará la presión de los neumáticos, trabajando con la presión de inflado recomendada por el fabricante.
- El operador que efectúe el relleno de las ruedas se situará tras la banda de rodadura y apartado del punto de conexión, ya que en caso de que se produjera un reventón del conjunto de goma o de la boquilla puede convertir al conjunto en un látigo.
- Durante los desplazamientos se tomarán toda clase de precauciones, ya que la cuchara bivalva puede oscilar en todas direcciones y golpear la cabina o a las personas que trabajan en los alrededores.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo se comprobará el correcto funcionamiento de los mandos.





- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos se harán con marchas sumamente lentas.
- Si el operario se encuentra con cables eléctricos al efectuar sus tareas no saldrá de la máquina sin haber interrumpido el contacto y haber alejado la retroexcavadora del lugar.

4.2.3. Equipos de protección personal

- Gafas antiproyecciones
- Casco de polietileno cuando existan riesgos de golpes en la cabeza.
- Ropa de trabajo incluso peto reflectante.
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC.
- Botas antideslizantes cuando se trabaje en terrenos secos.
- Botas impermeables cuando se trabaje en terreno embarrados.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o PVC para las operaciones de mantenimiento.
- Polainas de cuero para las operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para las operaciones de mantenimiento.

4.3. CAMIÓN DE TRANSPORTE

4.3.1. Riesgos asociados

- Atropellos de personas
- Choques contra otros vehículos
- Vuelco del camión
- Vuelco por desplazamiento de la carga
- Caídas al subir o bajar de la caja
- Atrapamientos por apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas

4.3.2. Medidas preventivas

- La caja se bajará inmediatamente después de efectuar la descarga y ante de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas del solar se harán con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Se respetarán todas las normas del código de la circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que para en rampa de acceso el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras que se efectúen dentro del recinto se ejecutarán suavemente y sin brusquedades, anunciándolas con antelación y auxiliándose del personal de obra.
- Se bajará totalmente la caja del camión antes de efectuar cualquier operación de carga o descarga.
- La velocidad de circulación del camino estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Estará prohibida la permanencia de personal en las inmediaciones del camión cuando se realicen tareas de carga y descarga.
- Cuando se realicen cargas o descargas en las proximidades de una zanja o pozo se establecerá una distancia máxima de acercamiento, como norma general de 1 m, garantizándola mediante topes.
- Estará prohibida la presencia de personas en la caja o tolva.
- Antes de dar marcha atrás se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Los camiones se encontrarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga o descarga se instalará el freno de mano del camión, además de unos calzos de inmovilización de las ruedas con el fin de evitar accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Normas de seguridad para los trabajos de carga en los camiones:

- Se utilizarán guantes o manoplas de cuero y botas de seguridad cuando sea necesario manipular la carga del camión.
- Estará prohibido gatear o trepar a la caja del camión. Se deberán utilizar escalerillas.
- No se saltará al suelo desde la caja si no es para evitar un riesgo grave, ya que en el salto pueden fracturarse los talones.





- Si se abandona la cabina del camión deberá utilizarse casco de seguridad.

4.3.3. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno cuando sea necesario descender del camión.
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Manoplas o guante de cuero cuando sea necesario manipular cargas
- Calzado para conducción de camiones (calzado de calle)

4.4. CAMIÓN GRÚA

4.4.1. Riesgos asociados

- Vuelco del camión
- Atrapamientos
- Caídas de operarios desde una altura al ascender o descender de la zona de mandos.
- Atropello de personas
- Desplome de la carga
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales.

4.4.2. Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán, además de los gatos estabilizadores, calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas.
- Las maniobras de carga y descarga las dirigirá un especialista.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Estará expresamente prohibido sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- Estará prohibido estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros (como norma general) del corte del terreno o de situaciones similares (próximo a un muro de contención, etc.), con el fin de evitar accidentes por vuelco.
- No se realizarán tirones sesgados de la carga.
- Estará prohibido arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno con el fin de evitar golpes y balanceos.

- No se permitirá la presencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m.
- Estará prohibida la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa.

- La máquina se mantendrá alejada de terrenos inseguros o propensos a hundimientos ya que pueden volcar y provocar lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa sobre el personal, tanto si tiene carga como si no.
- El operador del camión grúa nunca dará marcha atrás sin la ayuda de un señalista ya que tras la máquina puede haber objetos u operarios.
- Se ascenderá y descenderá del camión por los lugares previstos para ello.
- No se saltará nunca directamente al suelo desde la máquina, a no ser que se produzca un riesgo inminente para su integridad física.
- En caso de entrar en contacto con una línea eléctrica el operario del camión deberá pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones.
- En sitios angostos el conductor del camión grúa deberá pedir ayuda a un señalista para realizar maniobras.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra el conductor deberá cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Deberá asegurarse la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento. Deberá ponerse en posición de viaje para evitar accidentes por movimientos descontrolados.
- Estará prohibido, y será misión del operador de la grúa impedirlo, encaramarse a la carga y colgarse de su gancho.
- Antes de subir a la cabina el operario del camión se limpiará los zapatos del barro o grava que pudieran tener, evitando así resbalones en esta operación y un control inadecuado de los pedales.





- No se realizarán nunca arrastres o tirones sesgados ya que puede dañarse el sistema hidráulico del brazo y, en el peor de los casos, la grúa puede volcar.
- Deberá mantenerse a la vista la carga. Si en algún momento debe mirar hacia otro lado será necesario que pare las maniobras.
- No podrá sobrepasarse la carga máxima para ser izada.
- Se levantará una carga de cada vez, ya que manejar varios objetos distintos puede resultar problemático.
- Tanto el conductor del camión como el resto de los operarios respetarán todas las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina.
- Se evitará en todo momento el contacto con el brazo telescópico en servicio, con el fin de evitar atrapamientos.
- Se comprobarán todos los dispositivos de frenado antes de poner en servicio la máquina.
- No se utilizarán aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos tendrán un pestillo de seguridad que evite el enganche fortuito.

4.4.3. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción
- Peto reflectante.

4.5. CAMIÓN HORMIGONERA

4.5.1. Riesgos asociados

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas
- Vuelco de camión
- Caída en el interior de una zanja
- Caída de personas desde el camión
- Golpes por el manejo de las canaletas
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza

- Golpes por el cubilote del hormigón
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas
- Las derivadas del contacto con el hormigón
- Sobreesfuerzos

4.5.2. Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, como norma general, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones sobrepasen la línea de seguridad (a 2 m del borde).
- Cuando el operario tenga que salir de la cabina del camión deberá utilizar el casco de seguridad

4.5.3. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno
- Botas impermeables de seguridad
- Ropa de trabajo
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas)
- Guantes impermeabilizados
- Calzado para conducción de camiones
- Peto reflectante.

4.6. VIBRADOR DE AGUJA

4.6.1. Riesgos asociados

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto
- Proyección de lechada.

4.6.2. Medidas preventivas

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de aislamiento y estanqueidad.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuello; se efectuará, si procede, entre dos personas (en función de su longitud).
- Se utilizarán guantes de goma debajo de los guantes de cuero





- El calzado será de goma (bota de caña alta), con plantilla y puntera de seguridad. Asimismo se utilizarán gafas de tipo panorámico contra salpicaduras y casco de seguridad.
- La desconexión del cable nunca se realizará tirando del mismo.
- La manguera de alimentación eléctrica estará siempre en perfectas condiciones de aislamiento y protegida en las zonas de paso.
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Para evitar descargas eléctricas, el vibrador tendrá una toma de tierra.
- Se aplicarán correctamente las medidas sobre el levantamiento de cargas manualmente, tal y como se define en el R.D. 487/97.

4.6.3. Equipos de protección individual

- Botas de goma con puntera y plantilla reforzada
- Gafas de protección ocular tipo panorámicas
- Casco de seguridad
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Peto reflectante

4.7. CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGO ASFÁLTICO

4.7.1. Riesgos asociados

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas
- Vuelco de camión
- Caída de personas al ascender o descender del camión
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras por contacto accidental con la piel.

4.7.2. Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, como norma general, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

- Cuando el operario tenga que salir de la cabina del camión deberá utilizar el casco de seguridad
- En el uso de sustancias o preparados peligrosos, se actuará según lo establecido en la ficha de seguridad del producto.
- Se evitará que los asfaltos almacenados entren en contacto con agua cuando se encuentran por encima de los 100º ya que puede conducir a una expansión violenta, peligro de salpicaduras y desbordamiento por ebullición.
- Asegurarse de que todas las juntas de las mangueras estén apretadas
- Verificar que todas las válvulas de descarga estén cerradas
- Usar E.P.I. contra posibles contactos con la emulsión
- Antes de parar la máquina se comprobará que se ha cerrado el quemador
- Se apagará el mechero al conseguir la temperatura de riego
- No se regará con los quemadores encendidos
- Se verificará la instalación neumática, comprobando que la válvula de seguridad del calderín está en perfecto estado

4.7.3. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno
- Botas impermeables de seguridad
- Ropa de trabajo
- Mandil impermeable
- Guantes impermeabilizados
- Calzado para conducción de camiones
- Gafas de seguridad o visores en caso de que exista peligro de salpicaduras.
- Mascarilla.
- Peto reflectante.

4.8. EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

4.8.1. Riesgos asociados

- Caída de personas al ascender o descender de la maquinaria.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).





- Quemaduras por contacto accidental con la piel.
- Sobreesfuerzos (apaleo circunstancial)
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte
- de aglomerado asfáltico con la extendedora

4.8.2. Medidas preventivas

- Sobre la extendedora en marcha solo podrá permanecer su conductor, evitando así accidentes por caídas de personas a distinto nivel.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, previniendo de este modo los riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora se señalizarán con bandas amarillas y negras alternativas en prevención de atrapamientos.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido
- asfáltico estarán bordeadas con barandillas tubulares en prevención de posibles caídas. Deberán estar formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para una mejor limpieza.
- Estará TOTALMENTE PROHIBIDO el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

Peligro sustancia caliente ("Peligro, "Fuego")

Rótulo con la leyenda: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS

- Se evitará que los asfaltos almacenados entren en contacto con agua cuando se encuentran por encima de los 100º ya que puede conducir a una expansión violenta, peligro de salpicaduras y desbordamiento por ebullición.
- En el uso de sustancias o preparados peligrosos, se actuará según lo establecido en la ficha de seguridad del producto.

4.8.3. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno cuando exista riesgo de golpes o de caída de objetos sobre las personas.
- Botas de media caña impermeables.
- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.
- Gafas de seguridad o visores en caso de que exista peligro de salpicaduras.
- Mascarilla.
- Peto reflectante.

4.9. MÁQUINA PINTABANDAS

4.9.1. Riesgos asociados

- Choque contra otros vehículos
- Formación de atmósferas agresivas o molestas
- Maquina en marcha fuera de control
- Golpes
- Proyección de pintura
- Vuelco de la maquinaria sobre operarios
- Hundimientos
- Ruido
- Atrapamientos o arrastres
- Cortes, heridas
- Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión
- Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica
- Aplastamientos
- Fricción y abrasión
- Fenómenos electrostáticos
- Fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuitos o sobrecargas
- Quemaduras por:
 - o Materiales o piezas a muy alta o muy baja temperatura Incendios o explosiones
 - o Radiaciones de fuentes de calor
- Los inherentes al propio lugar de utilización

4.9.2. Medidas preventivas

- Antes de poner en funcionamiento la máquina es preciso comprobar los puntos siguientes:
 - o Cuadros eléctricos para las maniobras de circulación.
 - o Manómetros para controlar la presión de los diferentes equipos.
 - o Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro de las mangueras.
 - o Revisión de las pistolas de pintar.
 - o Cuadros electrónicos para el marcaje automático, semiautomático y manual.





- Freno de servicio (hidráulicos).
- Freno de parada mecánico (actúa sobre las ruedas traseras).
- Carcasas de protección de correas, engranajes, etc.
- Verificar el funcionamiento de la bocina (alerta en maniobras).
- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.
- Para evitar la caída de los conos acopiados en una plataforma de la máquina pintabandas se dispondrá la colocación de barandillas/protección o rodapié de altura tal que impida esta caída.

4.9.3. Equipos de protección individual

- Guantes de trabajo
- Gafas protectoras
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción
- Peto reflectante.

4.10. MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

4.10.1. Riesgos asociados

- Cortes
- Quemaduras
- Golpes
- Proyección de fragmentos
- Caída de objetos
- Contacto con la energía eléctrica
- Ruido

4.10.2. Medidas preventivas

- Las máquinas-herramienta que se utilicen estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, con el fin de evitar los riesgos por atrapamiento o los contactos con la energía eléctrica.

- Las transmisiones motrices de las correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Toda reparación o ajuste que se deba hacer en la maquinaria se llevará a cabo con el motor parado.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etc, para evitar el riesgo por atrapamiento.
- Cuando una máquina se encuentre en situación de avería o semi-avería se paralizará inmediatamente el trabajo, y se señalizará la máquina con un cartel con la leyenda “NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO”. Para mayor seguridad se le retirarán los fusibles o contactores. Estos letreros los colocará y retirará la misma persona.
- Las máquinas herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta que no estén protegidas eléctricamente mediante un sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos ,etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Las máquinas-herramienta que se vayan a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos estarán protegidas por carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores de 24 V.

4.10.3. Equipos de protección personal

- Casco de polietileno
- Guantes de seguridad
- Guantes de goma o PVC
- Botas de goma o PVC.
- Mandil, polainas de cuero (en caso de soldadura).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad anti-impactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.





- Ropa de trabajo
- Peto reflectante.

4.11. HERRAMIENTAS MANUALES

4.11.1. Riesgos asociados

- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca. a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

4.11.2. Medidas preventivas

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillear, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.
- Cuando se trabaje en altura con herramientas éstas se transportarán de modo que no entorpezcan la elevación, usando cuerdas o bolsas para elevarlas. Se tendrá cuidado para disponerlas en lugares donde no puedan caerse y dañar a terceros

4.11.3. Equipos de protección personal

- Guantes.
- Gafas anti-impactos.
- Peto reflectante.

5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los caminos de acceso entrañarán un riesgo, debido a la circulación de personas ajenas, una vez iniciados los trabajos. Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente el enlace con las carreteras y caminos (Norma 8.3 IC Señalización de obras) Se evitará el paso de personas ajenas a la obra mediante el vallado del recinto de obra con vallas de pie de hormigón de 2m de altura. En el punto destinado para el acceso se colocarán carteles indicativos de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra" y los EPIs requeridos para el acceso a la misma, en su caso.

6. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES

El contratista está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo (y realizar a continuación) las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos que se hayan identificado en el presente estudio de seguridad y salud, o de aquellos riesgos higiénicos que se pudieran detectar a lo largo de la realización de los trabajos.

Estas mediciones se llevarán a cabo cuando sean necesarias para evaluar el riesgo higiénico de la obra, y para su realización se emplearán aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

El acceso de los vehículos a la obra, o las interferencias de la obra con la circulación, se señalizará de acuerdo con la normativa vigente (regulada por el código de circulación y la Instrucción de Carreteras 8.3- IC), tomándose las adecuadas medidas de seguridad. Los desvíos provisionales que se habiliten deberán estar especialmente bien señalizados, sobre todo por la noche. A tal efecto, se dispondrán las señales reglamentarias, y la señalización de los desvíos se reforzará, además con otros elementos auxiliares: conos reflectantes, piquetas, ojos de gato, balizas destellantes y cascadas luminosas si hiciera falta.

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de señalización normalizada (regulada por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril), que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. La señalización elegida, se refiere a:





- Señal de advertencia de peligro (indeterminado)
- Señal de advertencia de paso de vehículos
- Señal de advertencia de caídas a distinto nivel
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar
- Señal de protección obligatoria de la vista
- Señal de protección obligatoria de la cabeza
- Señal de protección obligatoria de los oídos
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias
- Señal de protección obligatoria de los pies
- Señal de protección obligatoria del cuerpo
- Señal de protección obligatoria contra caídas
- Señal de prohibido fumar
- Señal de prohibido encender fuego
- Señal de entrada prohibida a personas no autorizadas
- Señal de prohibido el paso

8. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

8.1. VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

Todo el personal que empiece a trabajar en la empresa deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante, lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

8.2. BOTIQUINES

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza Laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

8.3. ASISTENCIA AL ACCIDENTADO

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc. donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones para urgencia, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

9. INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE DE LA OBRA

Hasta la finalización de las obras se dispondrán de instalaciones prefabricadas para prestar servicios de comedor, vestuarios y aseos y botiquín.

Los aseos dispondrán de inodoros (uno por cada 25 trabajadores), lavabos (uno por cada 10 trabajadores) y duchas de agua caliente y fría (una por cada 10 trabajadores).





Asimismo, dispondrán de jabón y espejos.

Los vestuarios tendrán percheros individuales, bancos de madera corridos y espejos. La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados por cada trabajador.

El botiquín estará equipado de las instalaciones y el material de primeros auxilios necesario y de fácil acceso para las camillas.

Así mismo, se dispondrá de un servicio de comedor equipado para la preparación y servicio de comidas.

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez

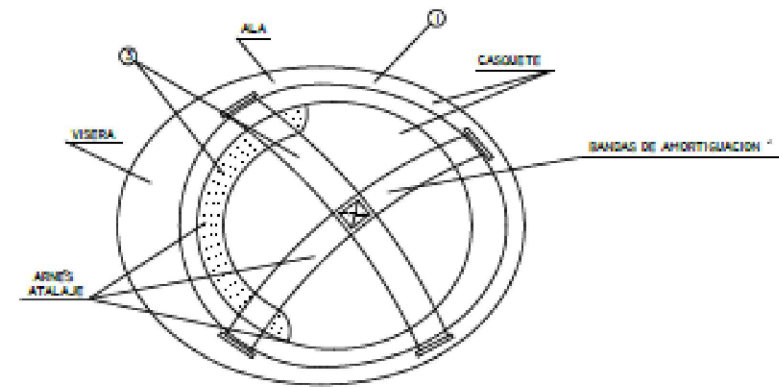
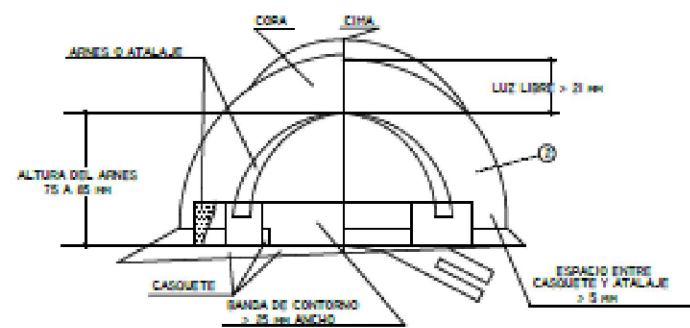


DOCUMENTO Nº 2: PLANOS



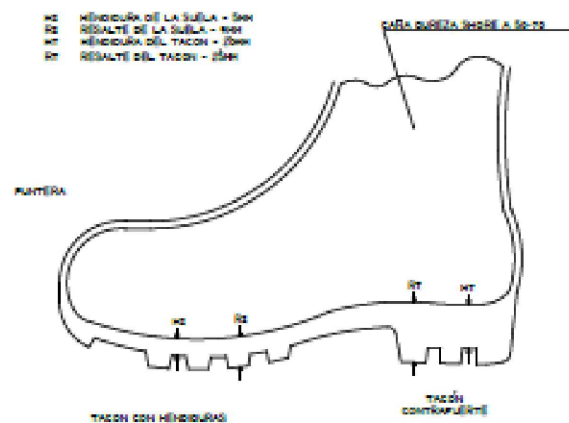
1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



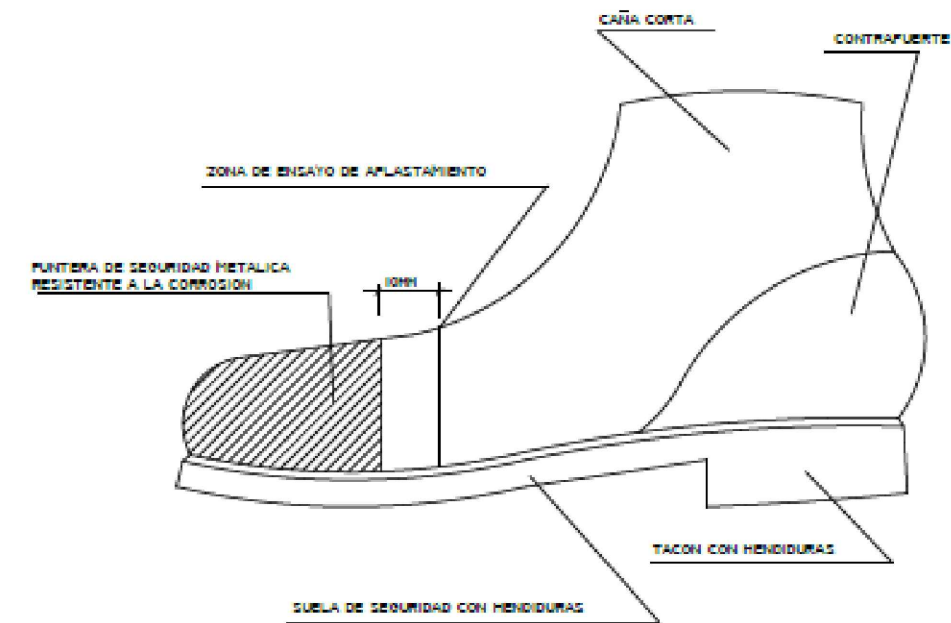


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE II AISLANTE A 1000 V CLASE E-AI AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

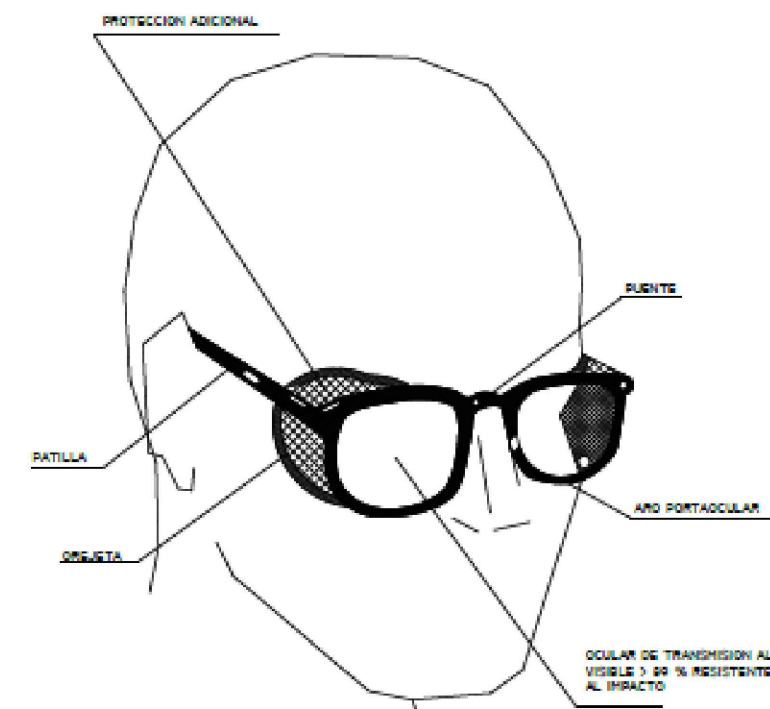
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

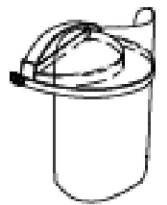
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROTECCIÓN CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD
CON PANTALLA ANTIRREFLEXOS
VISO ANTITUMOR

PANTALLAS DE SEGURIDAD



PANTALLA DE ACRÍLICO TRANSPARENTE,
CON ADAPTADORES A CASCO
VISO ANTITUMOR

BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLÁSTICO.
TRABAJOS PARA B.T. Y
HERRAJES EN B.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CARA

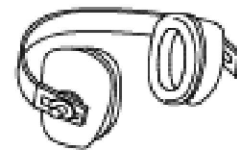


PISO ANTIDESLIZANTE, CON DISTANCIA
A LA SUELO E HERRAJES

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

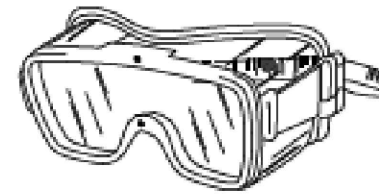


CLASE "A" ANTES EN LA CARERA



CLASE "B" ANTES EN LA MUCA

GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

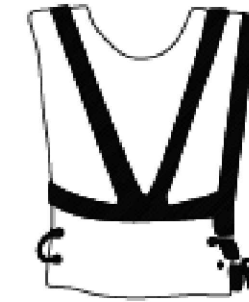


PRENDAS PARA LA LLUVIA

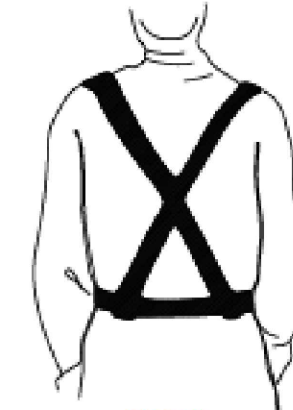


TRAJE IMPERMEABLE, CONJUNTO POR
CHACQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS
DE SEGURIDAD Y PANTALÓN

PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE

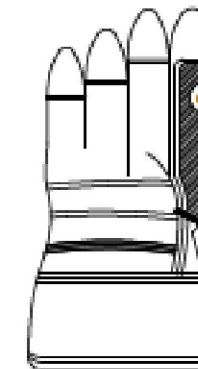


MANQUITOS

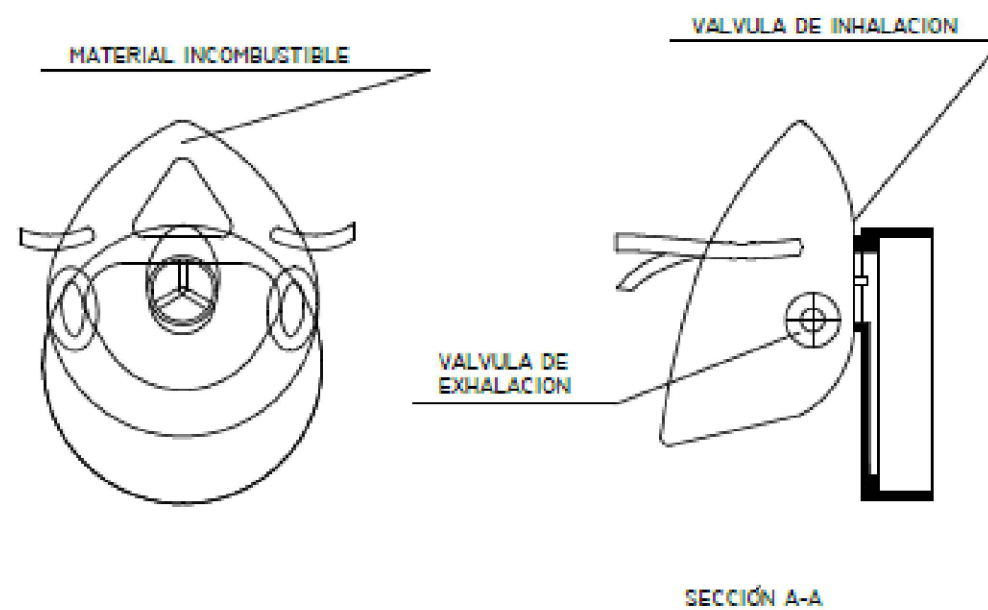
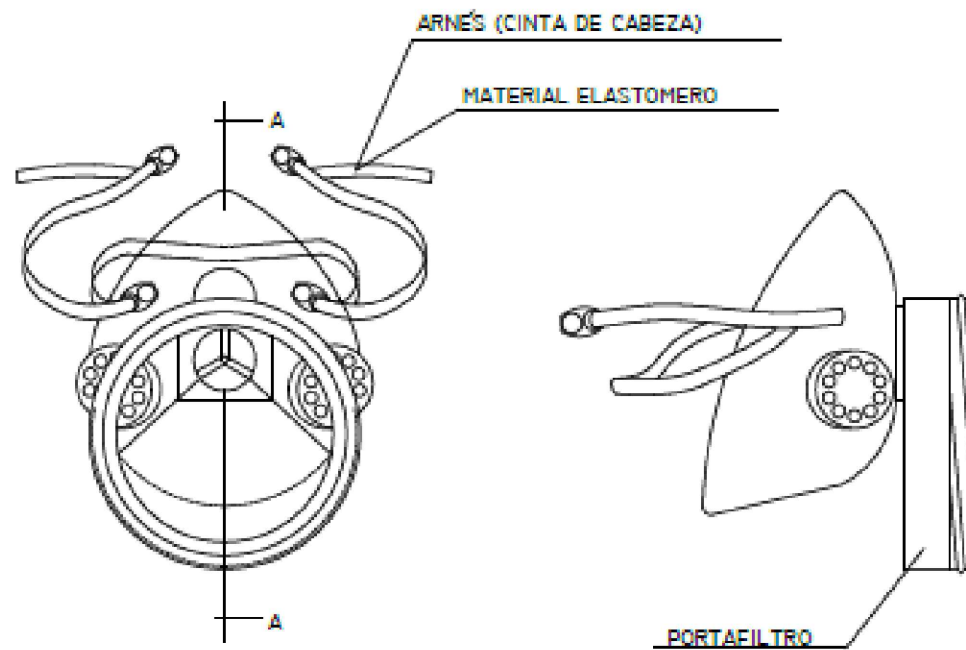


POLAINAS

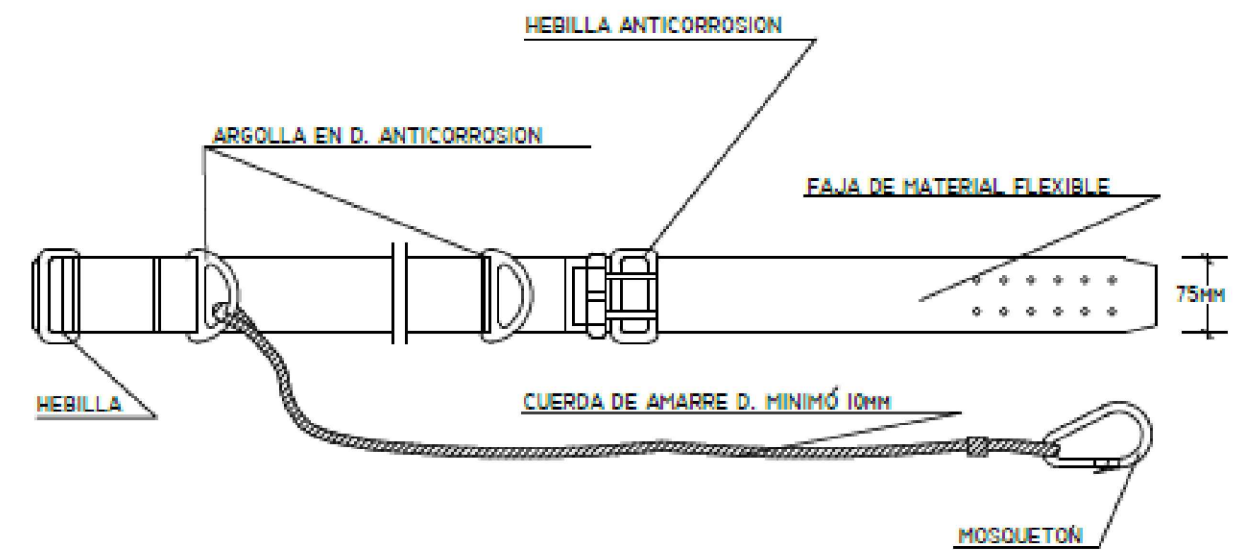
GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



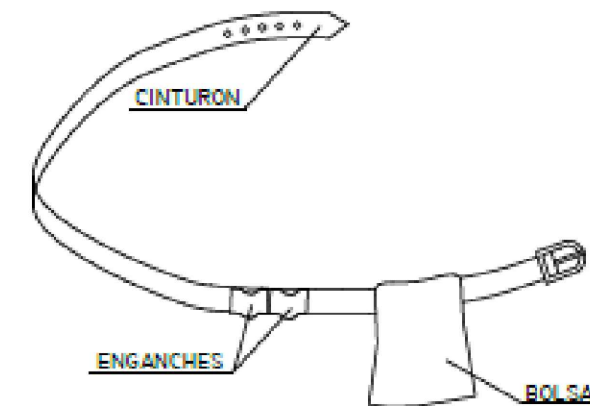
- 1 REPASADO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO DISEÑADO PARA COMFORT
- 4 REPASADO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO DISEÑADO PARA COMFORT



MASCARILLA ANTIPOLVO

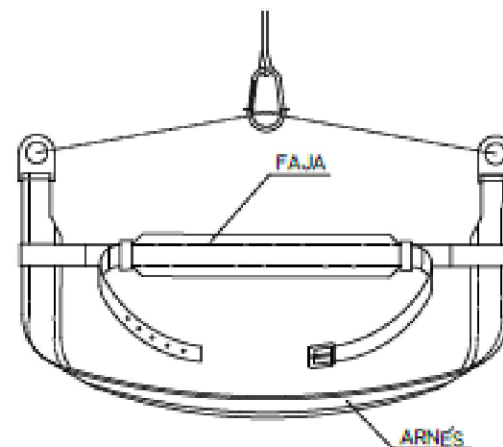
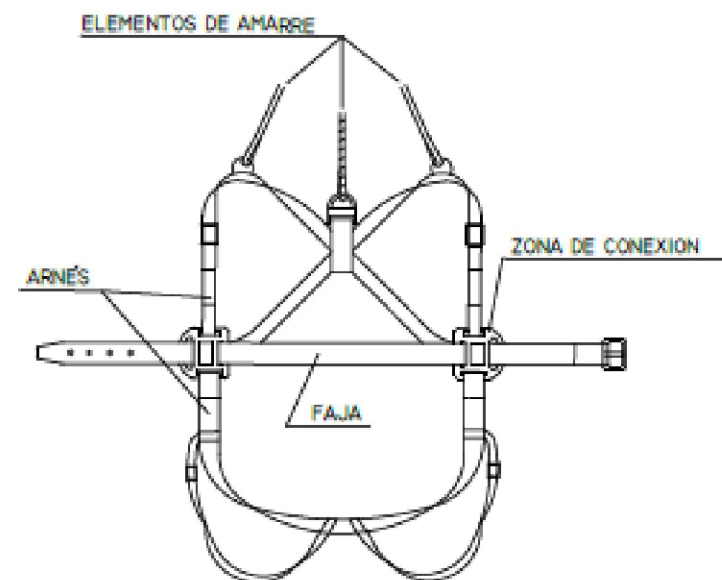


CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS



Máscara de mano



Máscara fija



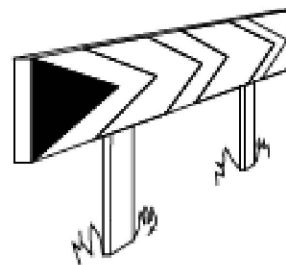
Guantes



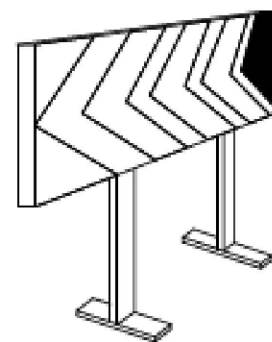
Peto o pechera



Calzado para soldador



PANEIS DIRECCIONAIS PARA CURVAS



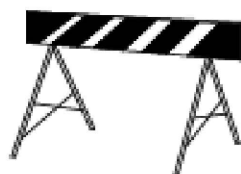
PANEIS DIRECCIONAIS PARA OBRAS



CINTA BALIZAMENTO REFLECTANTE



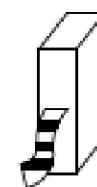
CORDÓN BALIZAMENTO



BARREIRA DE OBRA MODELO 2



BARREIRA DE OBRA MODELO 1



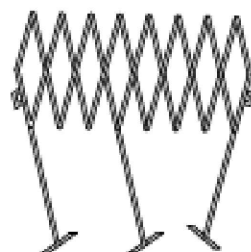
CINTA BALIZAMENTO PLÁSTICO



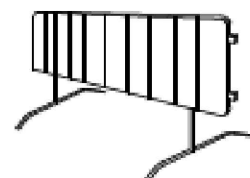
LAMPADA AUTÓNOMA FIXA
INTERMITENTE



POSTE LUMINOSO



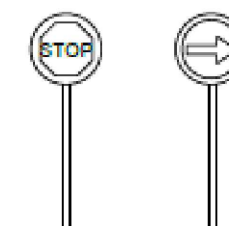
BARREIRA EXTENSIBLE



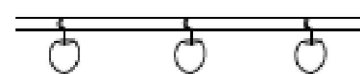
BARREIRA DE CONTENCIÓN DE PEÓNS



CINTA BALIZAMENTO PLÁSTICO



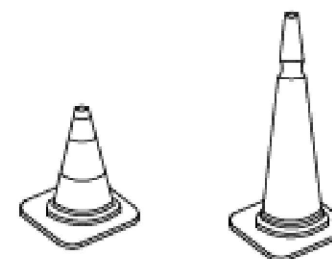
PALETAS MANUAIS
DE SEÑALIZACIÓN



PORTALAMPADAS DE PLÁSTICO



CORDÓN BALIZAMENTO
NORMAL E REFLEXIVO



CONOS

MOVIMIENTO DE CARGAS

- COMO TUMBAR.



MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO
(MANEXO DE BIDONS POR UNHA PERSOA) (I)

- COMO ELEVAR.



MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO
(MANEXO DE BIDONS POR UNHA PERSOA) (II)

- COMO DEPOSITAR SOBRE UNHA MESA OU BANCO.



MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTEXER A LOMBO
(MANEXO DE SACOS DE PAPEL E TEA) (I)

- COMO LEVANTAR E TRANSPORTAR.



- COMO DEPOSITAR SOBRE UNHA MESA OU BANCO.



- COMO LEVANTAR E TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.



- COMO RECOLLER DO SOLO E TRANSPORTAR.



MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTEXER A LOMBO
(MANEXO DE SACOS DE PAPEL E TEA) (II)

- COMO LEVANTAR E TRANSPORTAR.



- COMO LEVANTAR, TRANSPORTARE
DEPOSITAR SOBRE UNHA MESA.

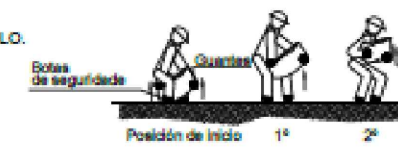


- COMO RECOLLER DE UNHA ESTANTERIA OU BANGO E DEPOSITAR NO SOLO.



MANEXO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO
(MANEXO DE CAIXAS CON ASAS)

- COMO LEVANTAR E CARGAR SOBRE O OMBRO.



- COMO POÑER SOBRE O OMBRO E TRANSPORTAR

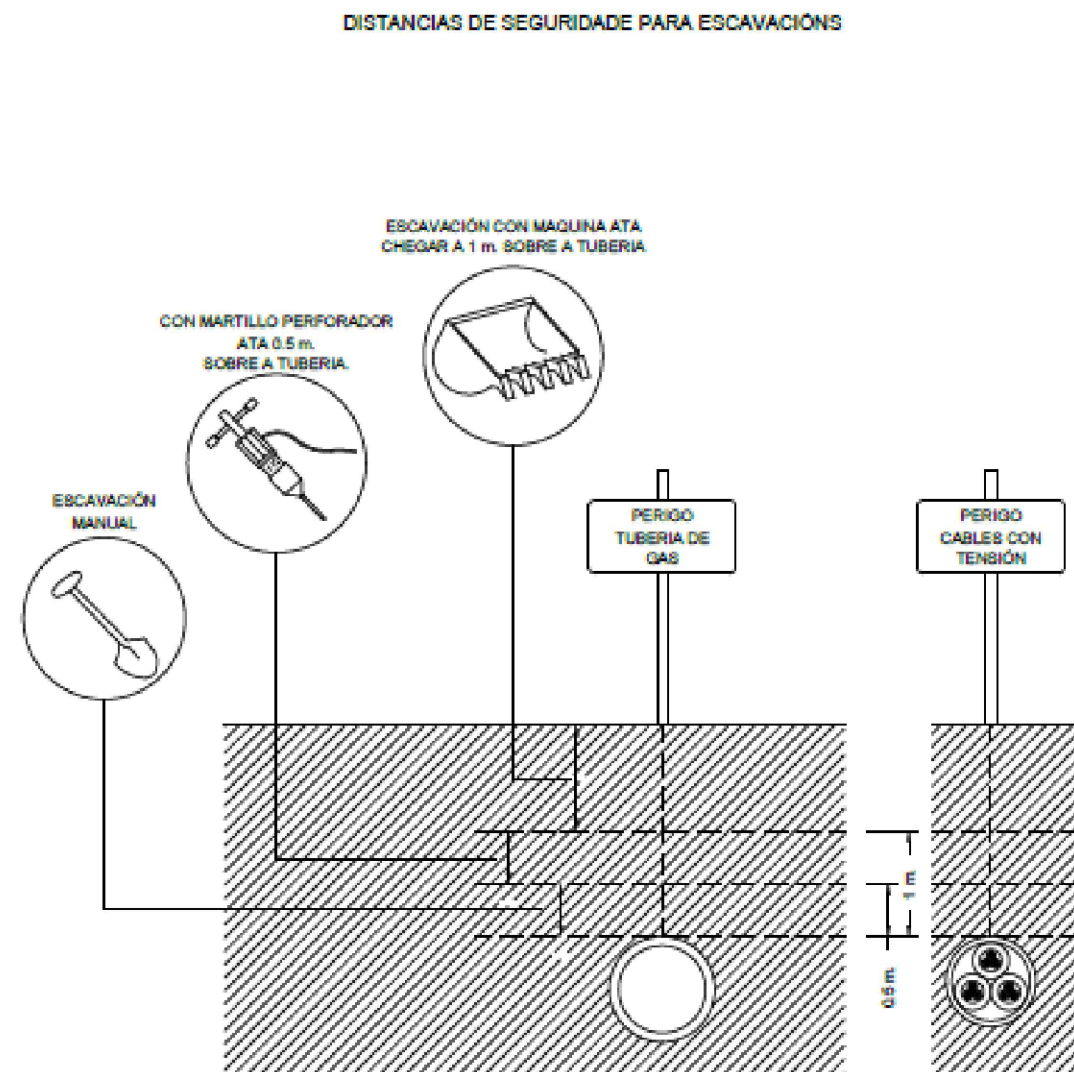


MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTECCIÓN DO LOMBO
(MANEXO DE TUBOS E BARRAS) (I)

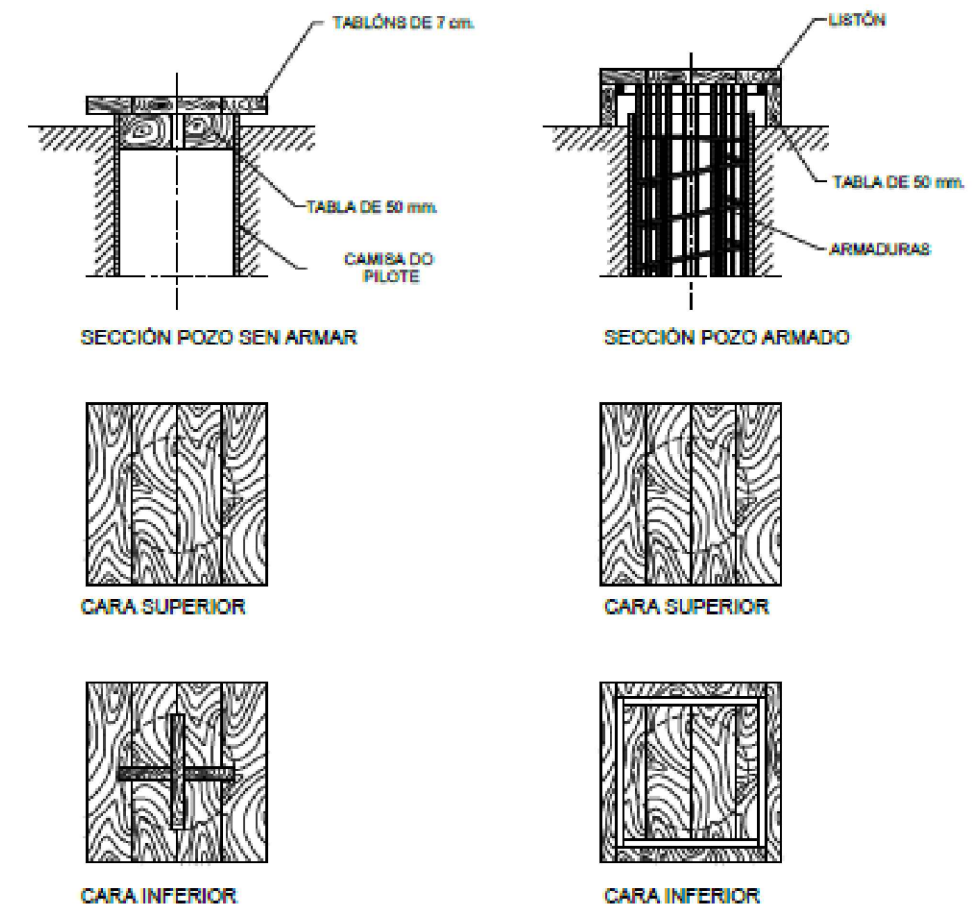


MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO
(MANEXO DE TUBOS E BARRAS) (II)

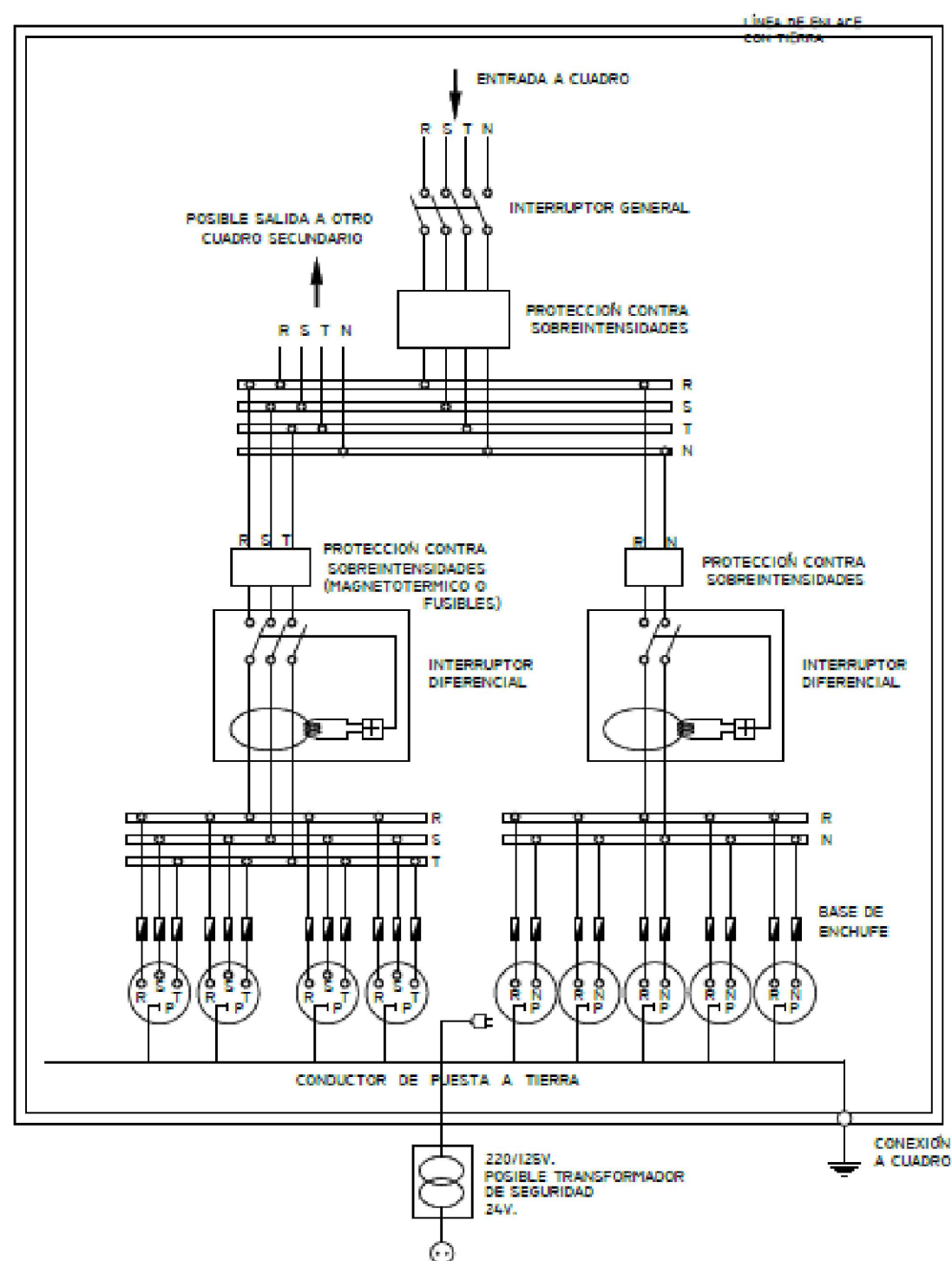
NORMAS ESCAVACIONES



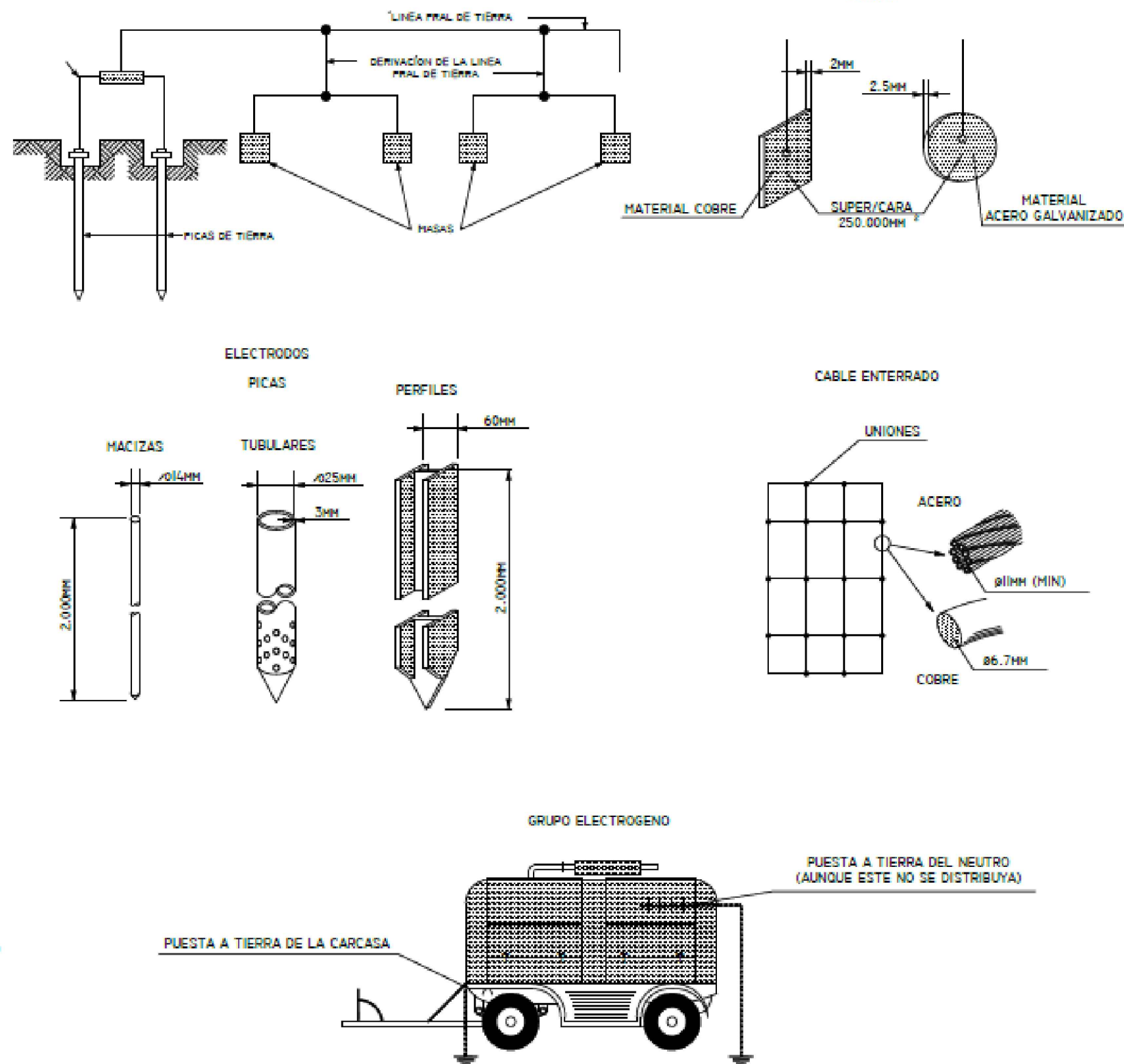
PROTEXIDOS OS POZOS CON VARANDA DE SEGURIDADE



CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA (I < 300mA)



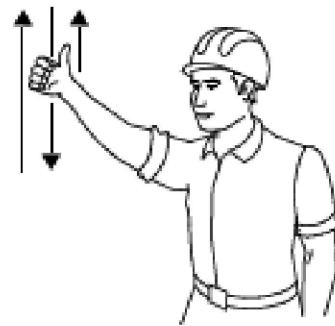
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIE DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



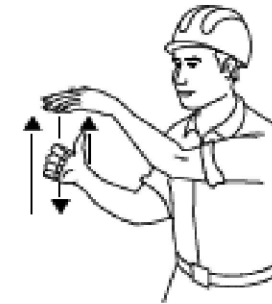
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



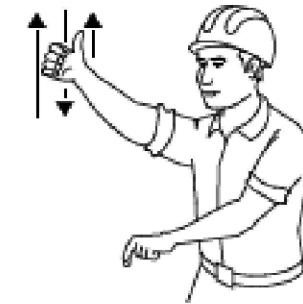
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



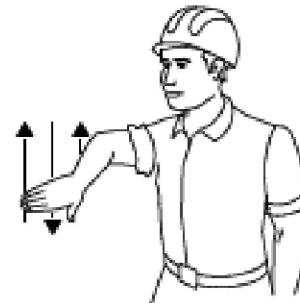
6 BAJAR LA CARGA



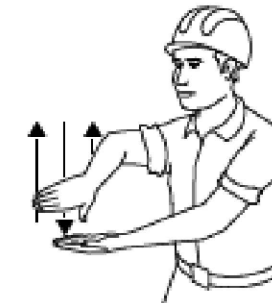
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



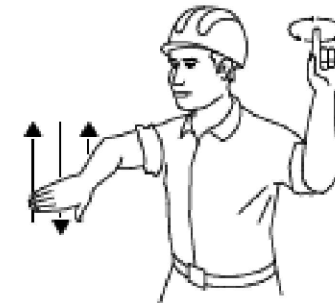
8 BAJAR EL AGUILON O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



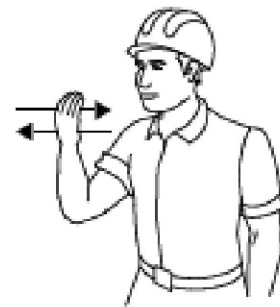
10 BAJAR EL AGUILON O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



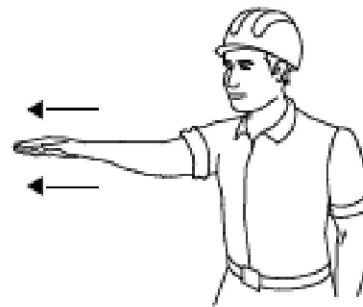
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



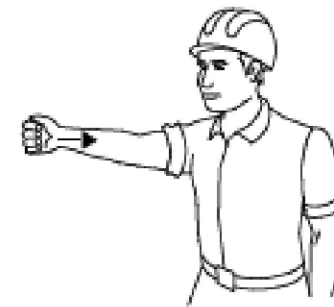
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



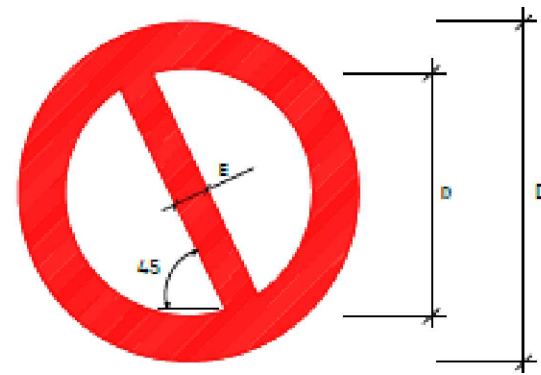
14 METER PLUMA



15 PARAR



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5
Y UNE 48-103

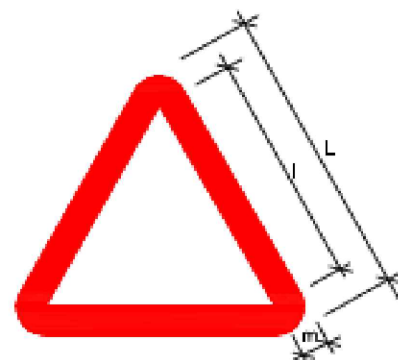
DIMENSIONES (mm.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

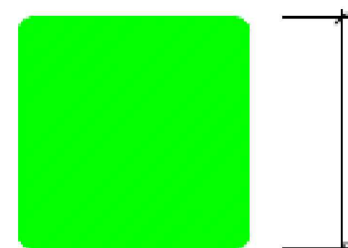
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5038 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEJ)(=UNE 20-557/1)

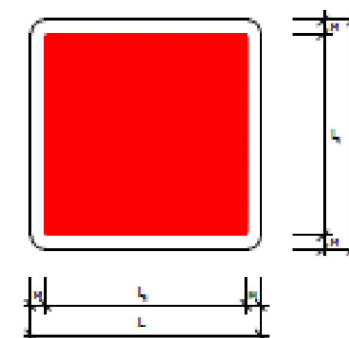
SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN NEGRO	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.






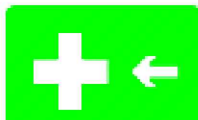
COLOR DE FONDO: VERDE (*)
 SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
 (*) SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 43-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN.



COLOR DE FONDO: VERDE
 SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO
 BORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L ₁	B
594	554	30
420	378	21
297	267	15
210	189	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL				
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN

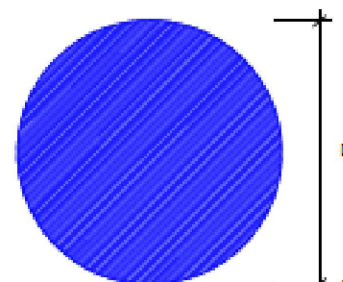
NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
 (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AÚN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELÉFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRÁFICO	EXTINTOR	TELÉFONO	MANUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)
D
894
420
297
210
146
103

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ _____ ☎ <input type="text"/>	
	BOMBEROS	☎	<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL	☎	<input type="text"/>
	GUARDIA CIVIL	☎	<input type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____ MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	<input type="text"/> <input type="text"/>
	AMBULANCIAS	☎	<input type="text"/> <input type="text"/>
	HOSPITALES	☎	<input type="text"/> <input type="text"/>

MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO



1. INTRODUCCIÓN
2. CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL
3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN
4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS
5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR
6. MEDIDAS DE EMERGENCIA
7. CONDICIONES DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES
8. LIBRO DE INCIDENCIAS





1. INTRODUCCIÓN

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este estudio de seguridad y salud.
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su plan de seguridad y salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.

2. CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL

Las obras objeto del estudio de seguridad y salud, estarán reguladas a lo largo de su ejecución por los textos y disposiciones legales que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento por la parte implicada. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

2.1. LEGISLACIÓN

- Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/95 de 8/11/95).
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97 de 7/1/97).
- Orden de desarrollo del R.S.P. (27/6/97).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y salud en el trabajo (R.D. 485/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 de 14/4/97).
- Exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (R.D. 665/97 de 12/5/97 y R.D. 349/03 de 21/03/03).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (R.D. 773/97 de 30/5/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97 de 18/7/97).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad frente a riesgo eléctrico (R.D. 614/2001 de 08/06/01)

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con agentes químicos durante el trabajo (R.D. 374/2001 de 06/04/01).
- R.D. 99/03 por el que se modifica el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (R.D. 99/03 de 10/03/03).
- R.D. 255/03 reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza general de higiene y seguridad en el trabajo (O.M. de 9/3/71) exclusivamente artículos no derogados.
- Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo (O.M. de 31/1/40) exclusivamente su capítulo VII.
- R.D. 286/06 sobre el ruido
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el código técnico de la edificación.
- Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones (R.D. 836/2003, de 27 de junio).
- Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (R.D. 837/2003, de 27 de junio).

2.2. NORMATIVA

- Instrucción 8.3-IC "Señalización de Obras de Carretera" (O.M. 31-08-1987). (y su documento de desarrollo "Señalización móvil de obras").
- Norma NTE ISA/ Alcantarillado
 - ISB/ Basuras
 - ISH/ Humos y gases
 - ISS/ Saneamiento
- Normas UNE, en especial:
 - Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
 - Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
 - Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación uso.





- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

2.3. CONVENIOS

Convenios de la OIT ratificados por España:

- Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).
- Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.
- Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria.
- Ratificado por Instrucción de 26/11/71. (BOE de 30/11/72).
- Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.
- Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales.

En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente).

La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representara un riesgo en sí mismo.

3.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Vallas de protección.

Estarán construidas a base de tubos metálicos, teniendo como mínimo 90 cm de altura. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

- Barandillas

Dispondrán de un listón a una altura mínima de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón intermedio, así como el correspondiente rodapié. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg/ml.

- Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes y soportes

La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferencial será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. Resistencia de las tomas de tierra no ser superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V. Se medirá su resistencia de forma periódica.

- Extintores

Serán adecuado en agente extintor y tamaño al tipo incendio previsible y se revisarán cada seis meses como máximo, y se cumplirán las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente.

3.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El equipo de protección individual, de acuerdo con el artículo 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que





puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación "CE", R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre.

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Categoría de certificación de los equipos de protección individual.

Las categorías de los Equipos de Protección individual están definidas en el Real Decreto 1407/1992, en su artículo 7. Mediante estas categorías se clasifican los EPI según el diferente nivel de gravedad de los riesgos para los que se diseñan los equipos, su nivel de diseño y por lo tanto nivel de fabricación y control. Son las siguientes:

- Categoría I.

Los modelos de EPI en que, debido a su diseño sencillo, el usuario pueda juzgar por sí mismo su eficacia contra riesgos mínimos, y cuyos efectos, cuando sean graduales, pueden ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario, podrán fabricarse sin someterlos a examen de tipo CE.

- Categoría II.

Los módulos de EP que, no reuniendo las condiciones de la categoría anterior, no estén diseñados de la forma y para la magnitud del riesgo que se indica en el apartado 3, antes de ser fabricados deberán superar el examen CE de tipo indicado en el artículo 8 del RD1407/1992.

- Categoría III.

Los modelos de EPI, de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que pueda dañar gravemente y de forma irreversible su salud, sin que pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato, están obligados a superar el examen CE de tipo indicado en el artículo 8 del RD 1407/1992.

Mantenimiento de los equipos de protección.

La eficacia de la protección de los EPI, no sólo depende de una adecuada elección de acuerdo con los riesgos existentes en el puesto de trabajo, sino que también depende del uso y del mantenimiento que se haga.

Por ello, el R.D. 1407/92 en su anexo- II, punto 1.4, obliga al fabricante, importador o suministrador a entregar con cada EPI un folleto informativo que incluya su nombre y la identificación del producto, además de todos los datos necesarios para su uso y mantenimiento correcto.

- Cascos de protección.

Los cascos deben conservarse limpios de cualquier materia (barro, grasa, pintura, etc.) y secos. Se limpiarán con agua y, si es necesario, con un detergente suave. Nunca con líquidos inflamables ni disolventes que podrían dañarlos.

La acción de los rayos solares puede dañar, con el paso del tiempo, la estructura molecular del casco, por lo que conviene evitar su exposición innecesaria al sol. Tampoco deben estar expuestos a temperaturas extremas, puesto que su estructura también puede perder resistencia mecánica, a no ser que estén diseñados expresamente para soportar dichas temperaturas.

- Protectores de cara y ojos.

Las gafas de protección y pantallas deben mantenerse limpias. Cada usuario debe velar por la limpieza de sus gafas de protección y en particular de los cristales.

Los cristales deben limpiarse correctamente por las dos caras por medio de un buen líquido de limpieza o de un limpiador.

- Protectores del oído.

Los protectores del oído están muy expuestos a la suciedad. Por esta razón, los tapones auriculares deben limpiarse con frecuencia con agua y jabón o con un desinfectante recomendado por el fabricante.

Las orejeras de protección deben limpiarse periódicamente en especial la parte de las orejeras que reposa en las orejas.

Los tapones auriculares y las orejeras de protección que estén deteriorados o endurecidos deben reemplazarse.

- Protectores de las vías respiratorias.

Los equipos de protección respiratoria serán examinados antes de cada uso, prestando particular atención a las partes más vulnerables, tales como la pieza facial, las válvulas de exhalación e inhalación, el arnés de la cabeza y el visor, si lo hubiera. Se procederá a reemplazar las partes dañadas.

Las piezas faciales deben limpiarse con agua templada y jabón siguiendo las especificaciones del fabricante.





El mantenimiento simple, como el cambio de filtros, puede realizarlo el operario. Pero las reparaciones más complicadas las debe hacer personal especializado.

Se debe controlar, especialmente, el estado de las válvulas de inhalación y exhalación, el estado y timbrado de las botellas en los equipos autónomos y todos los elementos de estanqueidad y de unión.

- Guantes de protección.

Sea cual sea el tipo de riesgo o sustancia que protejan los guantes, no deben tener ningún poro o punto de envejecimiento o desgaste tal que disminuya su eficacia.

Antes de su uso se debe efectuar una comprobación visual por si existen zonas con roturas, desgarros, pinchazos o grietas.

Los guantes se conservarán limpios de cualquier sustancia y en emplazamientos secos.

- Calzado de protección.

Deben efectuarse las mismas operaciones de conservación y mantenimiento que con el calzado normal, es decir limpiarlos periódicamente de polvo, barro, grasa o cualquier otra sustancia.

Se guardarán alejados de la humedad y se protegerán de ésta mediante algún tipo adecuado de betún o grasa especial para calzado.

Es conveniente comprobar su estado general y, en especial, el desgaste de suela y el estado interior del zapato.

- Ropa de protección.

Toda prenda de protección que se utilice estará limpia de suciedad o de cualquier sustancia que pueda deteriorar sus características de protección.

Antes de su uso se efectuará una comprobación visual para detectar la existencia zonas con roturas, desgarros, pinchazos o grietas.

- Cinturones contra las caídas.

Los cinturones de seguridad deben guardarse suspendidos en habitaciones de ambiente seco y de temperatura moderada. No deben guardarse enrollados. Es imprescindible evitar que entren en contacto con líquidos corrosivos, aceites, detergentes u objetos cortantes.

El cinturón que haya sido usado en un caso de caída será retirado del servicio.

4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

4.1. GENERALIDADES

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

4.1.1. Condiciones de recepción de la maquinaria

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

4.1.2. Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

4.1.3. Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Asimismo, todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

4.1.4. Información e instrucciones





El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles.

La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

1.1.1. Mantenimiento y conservación

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

4.2. MAQUINARIA

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.

4.3. ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes. Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

5.1. EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Estudio o por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.





En el Estudio de Seguridad y Salud deberán quedar fijados de forma detallada y en función del programa de trabajos, personal y dispositivos de toda índole previstos por la empresa los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerados como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee una vez aprobado el Estudio de Seguridad y Salud requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes.

Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados. Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación.

Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

5.2. VESTUARIOS

La altura libre a techo será de 2,30 metros.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo, dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de

Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

5.3. ASEOS

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores
- 1 inodoro por cada 25 trabajadores
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores
- espejos.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos.

5.4. BOTIQUINES

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

Se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado. El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello.

Las condiciones de los medicamentos, materiales de cura y quirúrgicas, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

6. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El empresario deberá reflejar en el Estudio de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.





El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas

En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes

7. CONDICIONES DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de la obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Al menos, al ingresar en la obra los trabajadores recibirán instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como sobre las normas de comportamiento que deban cumplir.

Del mismo modo, antes del comienzo de nuevos trabajos se instruirá a las personas que han de intervenir en ellos, sobre sus riesgos y forma de evitarlos.

Se impartirán asimismo enseñanzas sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos, se prevén actividades de formación de los trabajadores. Esta formación se realizará en la propia obra en horas de trabajo.

El Contratista adjudicatario elaborará un cronograma formativo, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y salud.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

De acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 existirá en cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Estudio de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Estudio de Seguridad y Salud.
- La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materias de prevención en las empresas que intervienen en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Estudio de Seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez



DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DE PRESUPUESTOS
6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN



1. MEDICIONES

Capítulo 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

CASCO DE SEGURIDAD						
		Unidad:	Ud.	Código:	E28RA010	
Descripción:	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
		Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
		10				10,00
Total					10,00	

MASCARILLA ANTIPOLVO						
		Unidad:	Ud.	Código:	D41EA401	
Descripción:	Mascarilla antipolvo, homologada.					
		Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
		10				10,00
Total					10,00	

FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						
		Unidad:	Ud.	Código:	D41EA410	
Descripción:	Filtro recambio mascarilla, homologado.					
		Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
		10				10,00
Total					10,00	

PROTECTORES AUDITIVOS					
		Unidad:	Ud.	Código:	D41EA601
Descripción:	Protectores auditivos, homologados.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00

GAFAS CONTRA IMPACTOS					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28RA070
Descripción:	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00

GAFAS ANTIPOLVO					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28RA090
Descripción:	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00

SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTROS					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28RA105
Descripción:	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00



DISPOSITIVO ANTICAIDAS		Unidad:	Ud.	Código:	E28PI004
Descripción:	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón elemento metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/ R.D. 773/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	2				2,00
Total					2,00

MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN		Unidad:	Ud.	Código:	E28RC070
Descripción:	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D.773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
Total					10,00

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS		Unidad:	Ud.	Código:	E28RC030
Descripción:	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D.1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
Total					10,00

TRAJE IMPERMEABLE		Unidad:	Ud.	Código:	E28RC090
Descripción:	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D.773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
Total					10,00

FILTRO RECAMBIO MASCARILLA		Unidad:	Ud.	Código:	E28RA110
Descripción:	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	40				40,00
Total					40,00

CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS		Unidad:	Ud.	Código:	E28RA120
Descripción:	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
Total					10,00

CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN		Unidad:	Ud.	Código:	E28RSB040
Descripción:	Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	2				2,00
Total					2,00

CINTO DE SEGURIDAD		Unidad:	Ud.	Código:	E28PI001
Descripción:	Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/RD 773/97				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	2				2,00
Total					2,00





PETO REFLECTANTE		Unidad:	Ud.	Código:	E28PI007
Descripción:	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00
PAR GUANTES DE LONA		Unidad:	Ud.	Código:	E28RM010
Descripción:	Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00
PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD		Unidad:	Ud.	Código:	E28RP060
Descripción:	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00
PAR BOTA AGUA INGENIERO		Unidad:	Ud.	Código:	D41EG005
Descripción:	Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00

PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD		Unidad:	Ud.	Código:	E28RP070
Descripción:	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00



Capítulo 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

TAPA PROVISIONAL POZO 70x70					
		Unidad:	Ud.	Código:	01SS002
Descripción:	Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
Total					10,00

VALLA DE OBRA REFLECTANTE					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28PB200
Descripción:	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	15				15,00
Total					15,00

BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN					
		Unidad:	m	Código:	D41GC220
Descripción:	Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m. de altura, empotrados en el terreno 0,3 m. y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	1			175,00	175,00
Total					175,00

Capítulo 3 SEÑALIZACIÓN

SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28ES030
Descripción:	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	5				5,00
Total					5,00

SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28ES040
Descripción:	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	5				5,00
Total					5,00

PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28ES080
Descripción:	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	5				5,00
Total					5,00

CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28EB040
Descripción:	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	50				50,00
Total					50,00

SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE		Unidad:	Ud.	Código:	D41CA012
Descripción:	Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	5				5,00
	Total				5,00

CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR		Unidad:	Ud.	Código:	D41CA040
Descripción:	Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	3				3,00
	Total				3,00

CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO		Unidad:	Ud.	Código:	D41CA252
Descripción:	Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación B336:H357y desmontado.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	3				3,00
	Total				3,00

CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO		Unidad:	Ud.	Código:	D41CA254
Descripción:	Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	3				3,00
	Total				3,00

CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS		Unidad:	Ud.	Código:	D41CA258
Descripción:	Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	3				3,00
	Total				3,00

CARTEL COMBINADO 100X70 CM.		Unidad:	Ud.	Código:	D41CA260
Descripción:	Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	4				4,00
	Total				4,00

VALLA CONTENCIÓN PEATONES		Unidad:	Ud.	Código:	D41CC040
Descripción:	Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00

VALLA METÁLICA MÓVIL		Unidad:	m	Código:	D41CC052
Descripción:	Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
				25,00	25,00
	Total				25,00



Capítulo 4 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.		Unidad:	Ud.	Código:	E28PF020
Descripción:	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	5				5,00
Total					5,00

EXTINTOR NIEVE CO2		Unidad:	Ud.	Código:	35
Descripción:	Extintor de nieve.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	5				5,00
Total					5,00

Capítulo 5 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

TOMA DE TIERRA		Unidad:	Ud.	Código:	36
Descripción:	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	2				2,00
Total					2,00

Cuadro general mandos		Unidad:	Ud.	Código:	37
Descripción:	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	1				1,00
Total					1,00





CUADRO SECUNDARIO OBRA						
		Unidad:	Ud.	Código:	38	
Descripción:	Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmi-cos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.					
		Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
		2				2,00
		Total				2,00

ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICA						
		Unidad:	Ud.	Código:	39	
Descripción:	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.					
		Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
		25				25,00
		Total				25,00

ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO						
		Unidad:	Ud.	Código:	40	
Descripción:	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
		2				2,00
		Total				2,00

ACOMETIDA PROVISIONAL TELÉFONO					
		Unidad:	Ud.	Código:	41
Descripción:	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	2				2,00
	Total				2,00



Capítulo 6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

ALQUILER CASETA VESTUARIOS					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28BC100
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,10x2,45x2,45 m. de 12,50 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	1				1,00
Total					1,00

ALQUILER CASETA ALMACÉN					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28BC250
Descripción:	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	1				1,00
Total					1,00

ALQUILER CASETA ASEO					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28BC050
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros, tres placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fe-nolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	1				1,00
Total					1,00

PERCHA PARA DUCHA O ASEO					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28BM010
Descripción:	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	8				8,00
Total					8,00

PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28BM020
Descripción:	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	8				8,00
Total					8,00



ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS		Unidad:	Ud.	Código:	E28BM030
Descripción:	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	6				6,00
	Total				6,00

JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO		Unidad:	Ud.	Código:	E28BM040
Descripción:	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	8				8,00
	Total				8,00

TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL		Unidad:	Ud.	Código:	E28BM070
Descripción:	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	10				10,00
	Total				10,00

EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.		Unidad:	h	Código:	D41IA201
Descripción:	Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	Total				30,00

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA		Unidad:	Ud.	Código:	D41IA210
Descripción:	Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.				
	Uds.	Alto	Ancho	Largo	Total
	5				5,00
	Total				5,00





Capítulo 7 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

BOTIQUÍN DE URGENCIA					
		Unidad:	Ud.	Código:	E28BM110
Descripción:	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				

Capítulo 8 FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.						
			Unidad:	Ud.	Código:	E28W050
Descripción:	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					





2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Capítulo 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

CASCO DE SEGURIDAD	Código	E28RA010	Unidad	Ud
Descripción:	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				3,27 €
MASCARILLA ANTIPOLVO	Código	D41EA401	Unidad	Ud
Descripción:	Mascarilla antipolvo, homologada.			
DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				2,93 €
FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	Código	D41EA410	Unidad	Ud
Descripción:	Filtro recambio mascarilla, homologado.			
SETENTA Y UN CÉNTIMOS				0,71 €
PROTECTORES AUDITIVOS	Código	D41EA601	Unidad	Ud
Descripción:	Protectores auditivos, homologados.			
OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS				8,13 €
GAFAS CONTRA IMPACTOS	Código	E28RA070	Unidad	Ud
Descripción:	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS				8,05 €
GAFAS ANTIPOLVO	Código	E28RA090	Unidad	Ud
Descripción:	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				2,81 €

SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTROS	Código	E28RA105	Unidad	Ud
Descripción:	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS				23,95 €
FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	Código	E28RA110	Unidad	Ud
Descripción:	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
UN EURO con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS				1,87 €
CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	Código	E28RA120	Unidad	Ud
Descripción:	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				9,82 €
CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN	Código	E28RSB040	Unidad	Ud
Descripción:	Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				9,54 €
CINTO DE SEGURIDAD	Código	E28PI001	Unidad	Ud
Descripción:	Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/RD 773/97			
SETENTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS				70,63 €
DISPOSITIVO ANTICAÍDAS	Código	E28PI004	Unidad	Ud
Descripción:	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón elemento metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/ R.D. 773/97.			
SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS				79,52 €
CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	Código	E28RC030	Unidad	Ud
Descripción:	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS				23,85 €



MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN		Código	E28RC070	Unidad	Ud
Descripción:	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					17,96 €
RAJE IMPERMEABLE		Código	E28RC090	Unidad	Ud
Descripción:	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					8,47 €
PETO REFLECTANTE		Código	E28PI007	Unidad	Ud
Descripción:	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
VEINTIUN EUROS con CINCO CÉNTIMOS					21,05 €
PAR GUANTES DE LONA		Código	E28RM010	Unidad	Ud
Descripción:	Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
UN EURO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					1,78 €
PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD		Código	E28RP060	Unidad	Ud
Descripción:	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					7,58 €
PAR BOTA AGUA INGENIERO		Código	D41EG005	Unidad	Ud
Descripción:	Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.				
VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					26,65 €
PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD		Código	E28RP070	Unidad	Ud
Descripción:	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					34,24 €

Capítulo 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

TAPA PROVISIONAL POZO 70x70		Código	01SS002	Unidad	Ud
Descripción:	Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).				
CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					4,43 €
VALLA DE OBRA REFLECTANTE		Código	E28PB200	Unidad	Ud
Descripción:	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.				
VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					25,52 €
BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN		Código	D41GC220	Unidad	m
Descripción:	Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m. de altura, empotrados en el terreno 0,3 m. y tres tablonos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.				
OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					8,65 €

Capítulo 3	SEÑALIZACIÓN
-------------------	---------------------

SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE		Código	E28ES030	Unidad	Ud
Descripción:	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
DIEZ EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS		10,53 €			
SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE		Código	E28ES040	Unidad	Ud
Descripción:	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
VEINTIUNO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS		21,48 €			
PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO		Código	E28ES080	Unidad	Ud
Descripción:	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS		3,97 €			
CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30		Código	E28EB040	Unidad	Ud
Descripción:	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.				
OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE		8,99 €			
SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE		Código	D41CA012	Unidad	Ud
Descripción:	Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)				
CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS		43,24 €			
CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR		Código	D41CA040	Unidad	Ud
Descripción:	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.				
DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS		19,31 €			
CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO		Código	D41CA252	Unidad	Ud
Descripción:	Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS		6,23 €			

CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO		Código	D41CA254	Unidad	Ud
Descripción:	Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS		6,23 €			
CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS		Código	D41CA258	Unidad	Ud
Descripción:	Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS		6,23 €			
CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN		Código	E28RSB040	Unidad	Ud
Descripción:	Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		30,74 €			
CARTEL COMBINADO 100X70 CM.		Código	D41CA260	Unidad	Ud
Descripción:	Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
TREINTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		70,63 €			
VALLA CONTENCIÓN PEATONES		Código	D41CC040	Unidad	Ud
Descripción:	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)				
DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS		2,08 €			
VALLA METÁLICA MÓVIL		Código	D41CC052	Unidad	Ud
Descripción:	Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).				
SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS		7,62 €			



Capítulo 4 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.		Código	E28PF020	Unidad	Ud
Descripción:	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.				
CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					55,63 €
EXTINTOR NIEVE CO2		Código	35	Unidad	Ud
Descripción:	Extintor de nieve.				
NOVENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					90,25 €

Capítulo 5 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

TOMA DE TIERRA		Código	36	Unidad	Ud
Descripción:	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.				
CIENTO TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					103,84 €
CUADRO GENERAL MANDOS		Código	37	Unidad	Ud
Descripción:	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.				
CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS					422,13 €
CUADRO SECUNDARIO OBRA		Código	38	Unidad	Ud
Descripción:	Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.				
CIENTO DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					119,86 €
ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICA		Código	39	Unidad	m
Descripción:	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.				
TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					3,95 €



ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO		Código	40	Unidad	Ud
Descripción:	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.				
	CIENTO OCHENTA Y SIETE con UN CÉNTIMO				
	187,10 €				
ACOMETIDA PROVISIONAL TELÉFONO		Código	41	Unidad	Ud
Descripción:	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.				
	OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO				
	85,25 €				

Capítulo 6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

ALQUILER CASETA VESTUARIOS		Código	E28BC100	Unidad	Ud
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,10x2,45x2,45 m. de 12,50 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	TRESCIENTOS UNO EUROS con TRENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
	301,37 €				
ALQUILER CASETA ALMACÉN		Código	E28BC250	Unidad	Ud
Descripción:	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
	246,18 €				
ALQUILER CASETA ASEO		Código	E28BC050	Unidad	Ud
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros, tres placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fe-nolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibuteno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97				
	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS				
	219,05 €				
PERCHA PARA DUCHA O ASEO		Código	E28BM010	Unidad	Ud
Descripción:	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.				
	TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
	3,64 €				



PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR		Código	E28BM020	Unidad	Ud
Descripción:	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).				
SIETE con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					7,69 €
ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS		Código	E28BM030	Unidad	Ud
Descripción:	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					9,53 €
JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO		Código	E28BM040	Unidad	Ud
Descripción:	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				
SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					7,21 €
TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL		Código	E28BM070	Unidad	Ud
Descripción:	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).				
DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					18,67 €
EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.		Código	D41IA201	Unidad	h
Descripción:	Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.				
VEITIDOS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					22,68 €
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA		Código	D41IA210	Unidad	Ud
Descripción:	Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.				
CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTAY CINCO CÉNTIMOS					164,35 €

Capítulo 7 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

BOTIQUÍN DE URGENCIA		Código	E28BM110	Unidad	Ud
Descripción:	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					52,56 €
REPOSICIÓN BOTIQUÍN		Código	E28BM120	Unidad	Ud
Descripción:	Reposición de material de botiquín de urgencia.				
TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					37,35 €



**Capítulo 8** **FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.	Código	E28W050	Unidad	Ud
Descripción:	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				159,04 €

Vigo, a 9 de septiembre de 2019

La autora del proyecto:
Helena García Suárez

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Capítulo 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

CASCO DE SEGURIDAD	Código	E28RA010	Unidad	Ud
Descripción:	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Resto obras y materiales			3,27
	Total Partida			3,27 €
MASCARILLA ANTIPOLVO	Código	D41EA401	Unidad	Ud
Descripción:	Mascarilla antipolvo, homologada.			
	Resto obras y materiales			2,93
	Total Partida			2,93 €
FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	Código	D41EA410	Unidad	Ud
Descripción:	Filtro recambio mascarilla, homologado.			
	Resto obras y materiales			0,71
	Total Partida			0,71 €
PROTECTORES AUDITIVOS	Código	D41EA601	Unidad	Ud
Descripción:	Protectores auditivos, homologados.			
	Resto obras y materiales			8,13
	Total Partida			8,13
GAFAS CONTRA IMPACTOS	Código	E28RA070	Unidad	Ud
Descripción:	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Resto obras y materiales			8,04
	Total Partida			8,04
GAFAS ANTIPOLVO	Código	E28RA090	Unidad	Ud
Descripción:	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Resto obras y materiales			2,81
	Total Partida			2,81

SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTROS	Código	E28RA105	Unidad	Ud
Descripción:	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Resto obras y materiales			23,95
	Total Partida			23,95
FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	Código	E28RA110	Unidad	Ud
Descripción:	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Resto obras y materiales			1,87
	Total Partida			1,87
CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	Código	E28RA120	Unidad	Ud
Descripción:	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Resto obras y materiales			9,82
	Total Partida			9,82
CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN	Código	E28RSB040	Unidad	Ud
Descripción:	Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
	Resto obras y materiales			9,54
	Total Partida			9,54
CINTO DE SEGURIDAD	Código	E28PI001	Unidad	Ud
Descripción:	Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/RD 773/97			
	Resto obras y materiales			70,63
	Total Partida			70,63
DISPOSITIVO ANTICAIDAS	Código	E28PI004	Unidad	Ud
Descripción:	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón elemento metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/ R.D. 773/97.			
	Resto obras y materiales			79,52
	Total Partida			79,52



CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS		Código	E28RC030	Unidad	Ud
Descripción:	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Resto obras y materiales				23,85
	Total Partida				23,85 €
MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN		Código	E28RC070	Unidad	Ud
Descripción:	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Resto obras y materiales				17,96
	Total Partida				17,96 €
RAJE IMPERMEABLE		Código	E28RC090	Unidad	Ud
Descripción:	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Resto obras y materiales				8,47
	Total Partida				8,47 €
PETO REFLECTANTE		Código	E28PI007	Unidad	Ud
Descripción:	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.				
	Resto obras y materiales				21,05
	Total Partida				21,05 €
PAR GUANTES DE LONA		Código	E28RM010	Unidad	Ud
Descripción:	Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Resto obras y materiales				1,78
	Total Partida				1,78 €
PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD		Código	E28RP060	Unidad	Ud
Descripción:	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Resto obras y materiales				7,58
	Total Partida				7,58 €
PAR BOTA AGUA INGENIERO		Código	D41EG005	Unidad	Ud
Descripción:	Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.				
	Resto obras y materiales				26,64
	Total Partida				26,64 €

PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD		Código	E28RP070	Unidad	Ud
Descripción:	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Resto obras y materiales				34,24
	Total Partida				34,24 €



Capítulo 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

TAPA PROVISIONAL POZO 70x70		Código	01SS002	Unidad	Ud
Descripción:	Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).				
	Mano de obra				0,65
	Resto obras y materiales				3,78
	Total Partida				4,43 €
VALLA DE OBRA REFLECTANTE		Código	E28PB200	Unidad	Ud
Descripción:	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.				
	Mano de obra				1,30
	Resto obras y materiales				24,23
	Total Partida				25,52 €
BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN		Código	D41GC220	Unidad	m
Descripción:	Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m. de altura, empotrados en el terreno 0,3 m. y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.				
	Mano de obra				2,66
	Resto obras y materiales				5,99
	Total Partida				8,65 €

Capítulo 3 SEÑALIZACIÓN

SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE		Código	E28ES030	Unidad	Ud
Descripción:	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
	Mano de obra				2,59
	Resto obras y materiales				15,93
	Total Partida				18,53 €
SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE		Código	E28ES040	Unidad	Ud
Descripción:	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
	Mano de obra				2,59
	Resto obras y materiales				18,89
	Total Partida				21,48 €
PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO		Código	E28ES080	Unidad	Ud
Descripción:	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.				
	Mano de obra				1,95
	Resto obras y materiales				2,02
	Total Partida				3,97 €
CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30		Código	E28EB040	Unidad	Ud
Descripción:	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 30 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.				
	Mano de obra				0,52
	Resto obras y materiales				8,47
	Total Partida				8,99 €
SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE		Código	D41CA012	Unidad	Ud
Descripción:	Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)				
	Mano de obra				3,89
	Resto obras y materiales				39,35
	Total Partida				43,24 €
CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR		Código	D41CA040	Unidad	Ud
Descripción:	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.				
	Mano de obra				3,89
	Resto obras y materiales				15,42
	Total Partida				19,31 €



CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO		Código	D41CA252	Unidad	Ud
Descripción:	Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	Mano de obra				1,30
	Resto obras y materiales				4,93
	Total Partida				6,23 €
CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO		Código	D41CA254	Unidad	Ud
Descripción:	Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	Mano de obra				1,30
	Resto obras y materiales				4,93
	Total Partida				6,23 €
CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS		Código	D41CA258	Unidad	Ud
Descripción:	Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	Mano de obra				1,30
	Resto obras y materiales				4,93
	Total Partida				6,23 €
CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN		Código	E28RSB040	Unidad	Ud
Descripción:	Cinturón de sujeción con enganche dorsal, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Mano de obra				1,95
	Resto obras y materiales				28,80
	Total Partida				30,74 €
CARTEL COMBINADO 100X70 CM.		Código	D41CA260	Unidad	Ud
Descripción:	Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
	Mano de obra				4,68
	Resto obras y materiales				65,95
	Total Partida				70,63 €
VALLA CONTENCIÓN PEATONES		Código	D41CC040	Unidad	Ud
Descripción:	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)				
	Mano de obra				0,56
	Resto obras y materiales				1,52
	Total Partida				2,08 €

VALLA METÁLICA MÓVIL		Código	D41CC052	Unidad	Ud
Descripción:	Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).				
	Mano de obra				1,62
	Resto obras y materiales				6,00
	Total Partida				7,62 €



Capítulo 4 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.	Código	E28PF020	Unidad	Ud
Descripción:	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.			
	Mano de obra			1,31
	Resto obras y materiales			54,35
	Total Partida			55,66 €
EXTINTOR NIEVE CO2	Código	35	Unidad	Ud
Descripción:	Extintor de nieve.			
	Mano de obra			1,28
	Resto obras y materiales			88,96
	Total Partida			90,25 €

Capítulo 5 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

TOMA DE TIERRA	Código	36	Unidad	Ud
Descripción:	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.			
	Mano de obra			57,53
	Resto obras y materiales			46,31
	Total Partida			103,84 €
CUADRO GENERAL MANDOS	Código	37	Unidad	Ud
Descripción:	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.			
	Resto obras y materiales			422,13
	Total Partida			422,13 €
CUADRO SECUNDARIO OBRA	Código	38	Unidad	Ud
Descripción:	Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.			
	Resto obras y materiales			119,86
	Total Partida			119,86 €
ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICA	Código	39	Unidad	m
Descripción:	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.			
	Mano de obra			1,37
	Resto obras y materiales			2,58
	Total Partida			3,95 €



ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO		Código	40	Unidad	Ud
Descripción:	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.				
	Resto obras y materiales				187,10
	Total Partida				187,10 €
ACOMETIDA PROVISIONAL TELÉFONO		Código	41	Unidad	Ud
Descripción:	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.				
	Resto obras y materiales				85,25
	Total Partida				85,25 €

Capítulo 6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

ALQUILER CASETA VESTUARIOS		Código	E28BC100	Unidad	Ud
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 5,10x2,45x2,45 m. de 12,50 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	Mano de obra				1,03
	Resto obras y materiales				300,27
	Total Partida				301,30 €
ALQUILER CASETA ALMACÉN		Código	E28BC250	Unidad	Ud
Descripción:	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	Mano de obra				1,10
	Resto obras y materiales				245,08
	Total Partida				246,18 €
ALQUILER CASETA ASEO		Código	E28BC050	Unidad	Ud
Descripción:	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros, tres placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fe-nolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97				
	Mano de obra				1,10
	Resto obras y materiales				217,95
	Total Partida				219,05 €





PERCHA PARA DUCHA O ASEO		Código	E28BM010	Unidad	Ud
Descripción:	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.				
	Mano de obra				1,30
	Resto obras y materiales				2,35
	Total Partida				3,64 €
PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR		Código	E28BM020	Unidad	Ud
Descripción:	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).				
	Mano de obra				1,30
	Resto obras y materiales				6,39
	Total Partida				7,69 €
ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS		Código	E28BM030	Unidad	Ud
Descripción:	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
	Mano de obra				1,30
	Resto obras y materiales				8,23
	Total Partida				9,53 €
JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO		Código	E28BM040	Unidad	Ud
Descripción:	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				
	Mano de obra				1,30
	Resto obras y materiales				5,91
	Total Partida				7,21 €
TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL		Código	E28BM070	Unidad	Ud
Descripción:	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).				
	Mano de obra				1,30
	Resto obras y materiales				17,37
	Total Partida				18,67 €

EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.		Código	D41IA201	Unidad	h
Descripción:	Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.				
	Resto obras y materiales				22,68
	Total Partida				22,68 €
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA		Código	D41IA210	Unidad	Ud
Descripción:	Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.				
	Resto obras y materiales				164,35
	Total Partida				164,35 €



Capítulo 7 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

BOTIQUÍN DE URGENCIA		Código	E28BM110	Unidad	Ud
Descripción:	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
	Mano de obra				3,22
	Resto obras y materiales				49,33
	Total Partida				52,56 €
REPOSICIÓN BOTIQUÍN		Código	E28BM120	Unidad	Ud
Descripción:	Reposición de material de botiquín de urgencia.				
	Resto obras y materiales				37,35
	Total Partida				37,35 €

Capítulo 8 FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.		Código	E28W050	Unidad	Ud
Descripción:	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.				
	Resto obras y materiales				159,04
	Total Partida				159,04 €

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez



4. PRESUPUESTOS PARCIALES

Capítulo 1	Gestión de Residuos
------------	---------------------

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RA010	Ud	CASCO DE SEGURIDAD	10,00	3,27	32,70
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41EA401	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	10,00	2,93	29,30
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41EA410	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	10,00	0,71	7,10
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41EA601	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS	10,00	8,13	81,30
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RA070	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	10,00	8,05	80,50
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RA090	Ud	GAFAS ANTIPOLVO	10,00	2,81	28,10
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RA105	Ud	SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTROS	10,00	23,95	239,50
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RA110	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	40,00	1,87	74,80
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RA120	Ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	10,00	9,82	98,20
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RSB040	Ud	CINTURÓN DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN	2,00	9,54	19,08
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28PI001	Ud	CINTO DE SEGURIDAD	2,00	70,63	141,26
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28PI004	Ud	DISPOSITIVO ANTICAIDAS	2,00	79,52	159,04

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RC030	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	10,00	23,85	238,50
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RC070	Ud	MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN	10,00	17,96	179,60
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RC090	Ud	TRAJE IMPERMEABLE	10,00	8,47	84,70
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28PI007	Ud	PETO REFLECTANTE	10,00	21,05	210,50
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RM010	Ud	PAR GUANTES DE LONA	10,00	1,78	17,80
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RP060	Ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	10,00	7,58	75,80
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41EG005	Ud	PAR BOTA AGUA INGENIERO	2,00	26,65	53,30
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28RP070	Ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	10,00	34,24	342,40

TOTAL CAPÍTULO 1	2.193,48 €
------------------	------------





Capítulo 2	Protecciones colectivas
------------	-------------------------

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
01SS002	Ud	TAPA PROVISIONAL POZO 70x70	10,00	4,43	44,30

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28PB200	Ud	VALLA DE OBRA REFLECTANTE	15,00	25,52	382,80

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41GC220	m	BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN	175,00	8,65	1.513,75

TOTAL CAPÍTULO 2	1.940,85 €
------------------	------------

Capítulo 3	Señalización
------------	--------------

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28ES030	Ud	SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE	5,00	18,53	92,65

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28ES040	Ud	SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE	5,00	21,48	107,40

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28ES080	Ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO	5,00	3,97	19,85

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28EB040	Ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=30	50,00	8,99	449,50

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41CA012	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	5,00	43,24	216,20

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	3,00	19,31	57,93

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41CA252	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	3,00	6,23	18,69

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41CA254	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	3,00	6,23	18,69

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41CA258	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	3,00	6,23	18,69

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41CA260	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.	4,00	30,74	122,96

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41CC040	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES	10,00	2,08	20,80

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41CC052	Ud	VALLA METÁLICA MÓVIL	25,00	7,62	190,50

TOTAL CAPÍTULO 3	1.333,86 €
------------------	------------



**Capítulo 4** Extinción de incendios

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28PF020	Ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.	5,00	55,66	278,30

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
35	Ud	EXTINTOR NIEVE CO2	5,00	90,25	451,25

TOTAL CAPÍTULO 4	729,55 €
------------------	----------

Capítulo 5 Protección instalación eléctrica

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
36	Ud	TOMA DE TIERRA	2,00	103,84	207,68

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
37	Ud	CUADRO DE MANDOS	1,00	422,13	422,13

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
38	Ud	CUADRO SECUNDARIO OBRA	2,00	119,86	239,72

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
39	Ud	ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICA	25,00	3,95	98,75

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
40	Ud	ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO	2,00	187,10	374,20

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
41	Ud	ACOMETIDA PROVISIONAL TELÉFONO	2,00	85,25	170,50

TOTAL CAPÍTULO 5	1.512,98 €
------------------	------------



**Capítulo 6** **Instalaciones de higiene y bienestar**

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BC100	Ud	ALQUILER CASETA VESTUARIOS	1,00	301,37	301,37
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BC250	Ud	ALQUILER CASETA ALMACÉN	1,00	246,18	246,18
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BC050	Ud	ALQUILER CASETA ASEO	1,00	219,05	219,05
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BM010	Ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO	8,00	3,64	29,12
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BM020	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	8,00	7,69	61,52
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BM030	Ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS	6,00	9,53	57,18
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BM040	Ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO	8,00	7,21	57,68
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BM070	Ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	10,00	18,67	186,70
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41IA201	h	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	30,00	22,68	680,40
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
D41IA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	5,00	164,35	821,75

TOTAL CAPÍTULO 6	2.660,95 €
------------------	------------

Capítulo 7 **MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BM110	Ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	2,00	52,56	105,12
Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28BM120	Ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	3,00	37,35	112,05

TOTAL CAPÍTULO 7	217,17 €
------------------	----------





Capítulo 8	FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
------------	--------------------------------------

Código	UD		Cantidad	Precio	Total
E28W050	Ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.	1,00	159,04	159,04

TOTAL CAPÍTULO 8	159,04 €
------------------	----------





5. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.193,48 €	20,41
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.940,85 €	18,06
3	SEÑALIZACIÓN	1.333,86 €	12,41
4	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	729,55 €	6,79
5	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.512,98 €	14,08
6	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	2.660,95 €	24,76
7	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	217,17 €	2,02
8	FOR. Y REU. DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	159,04 €	1,48
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		10.747,88 €	

Asciende el presente Presupuesto General de Ejecución Material a la expresada cantidad de
DIEZ MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con COHENTA Y OCHO CÉNTIMOS





6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	10.747,88 €
13% GASTOS GENERALES (s/PEM)	1.397,22 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL (s/PEM)	644,87 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN S/IVA	12.789,98 €
IVA: 21 % (s/ PEM+GG+BI)	2.685,90 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN C/IVA	15.475,87 €

Asciende el presupuesto base de licitación con IVA a la expresada cantidad de QUINCE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez



ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. COSTES DIRECTOS
3. COSTES INDIRECTOS
4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

APÉNDICE 1: PRECIOS UNITARIOS

APÉNDICE 2: PRECIOS DESCOMPUESTOS





1. INTRODUCCIÓN

Según el artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (B.O.E. de 25 de julio), modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (B.O.E. de 28 de mayo) se redacta el presente anejo en el que se pretende justificar el importe de los precios unitarios utilizados en los cuadros de precios del Documento Nº4 Presupuesto, sin que sea, lo establecido en este anejo, de carácter contractual.

El citado artículo 1 de esta Orden determina que los costes de ejecución de las distintas unidades de obra se incluirán en el anejo de Justificación de Precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la misma Orden, el anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual, siendo su objeto acreditar ante la Administración la situación del mercado y servir de base para la confección de los cuadros de precios números 1 y 2.

El cálculo de los precios unitarios de las distintas unidades de obra se ajustará a lo que dicta el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (art. 130).

2. COSTES DIRECTOS

Los costes directos son aquellos que se definen como costes que pueden atribuirse a una cantidad de obra concreta. Y dentro de ellos se realiza la siguiente división:

- La mano de obra que va a intervenir de forma directa en la ejecución de la unidad de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales.
- Los materiales que han sido empleados para realizar la unidad, a los precios resultantes a pie de obra, considerando también los materiales auxiliares necesarios para la ejecución.
- La maquinaria necesaria para realizar la unidad.

2.1. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo con las OO.MM vigentes (21 de mayo de 1979 (BOE nº127, 28 de mayo de 1979), que modifica el punto 1.1 de la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969) y con los salarios base del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción de la provincia de Pontevedra del año 2.016.

La fórmula que dispone la última de las citadas OO.MM. para cálculo de los costos horarios es:

$$C = (1+K) \times A + B$$

Siendo:

C = en euros/hora, expresa el costo horario para la Empresa.

A = en euros/hora es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

B = en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

K = tanto por uno sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de pagos a la Seguridad Social. Se establece K=0,4.

Coste Hora trabajada = Coste Empresarial Anual / Horas Trabajadas al año

El coste empresarial anual incluye no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Para el cálculo de las retribuciones de la mano de obra se fijan los siguientes días de trabajo totales en el año:

DÍAS LABORALES	
Días del año	365
Fines de semana	52
Festivos nacionales	8
Festivos autonómicos	4
Festivos locales	2
Vacaciones anuales	21
Adaptación convenios anuales	10
TOTAL DÍAS DE TRABAJO	216

Los costes de mano de obra según el Convenio de la Construcción de la provincia de Pontevedra para el año 2019 son los siguientes:



TABLA DE SALARIOS 2019

Nivel	Salario base 14 pagas iguales	Plus Extra salarial		Total Anual	Hora Extra sin complementos
		Día	Mes		
II	1.865,76	4,86	95,87	27.175,26	21,60
III-IV	1.469,74	4,86	95,87	21.630,62	17,06
V	1.361,54	4,86	95,87	20.116,18	15,79
VI	1.306,14	4,86	95,87	19.340,58	15,43
VII	1.284,85	4,86	95,87	19.042,52	15,14
VIII	1.272,02	4,86	95,87	18.862,90	15,09
IX	1.237,73	4,86	95,87	18.382,84	14,75
X	1.200,98	4,86	95,87	17.868,34	14,43
XI-XII	1.174,77	4,86	95,87	17.501,40	14,21
XIII	802,12	4,86	95,87	12.284,30	

TABLA DE NIVELES

Nivel	Categoría
II	PERSONAL TITULADO SUPERIOR
III	PERSONAL TITULADO MEDIO, Jefe Administrativo 1ª, Jefe Sección Organización 1ª.
IV	ENCARGADO GENERAL, Jefe de Personal, Ayudante de Obra, Encargado General de Fábrica.
V	ENCARGADO GENERAL DE OBRA, Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Jefe de Sección de Organización Científica del trabajo de 2ª, Jefe de Compras.
VI	DELINEANTE DE 1ª, Xefe ou Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización de 1ª.
VII	CAPATAZ, Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio.
VIII	OFICIAL DE OFICIO DE 1ª, Oficial Administrativo de 1ª, Corredor de Plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª.
IX	OFICIAL DE OFICIO DE 2ª, Oficial Administrativo de 2ª, Ayudante Topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedores, Conserje.
X	AYUDANTE DE OFICIO, Auxiliar administrativo, Especialista de 1ª, Auxiliar de

	Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda-Jurado.
XI	PEÓN ESPECIALIZADO, Especialista de 2ª.
XII	PEÓN ORDINARIO, Limpiador/a.
XIII	PINCHES y/ o APRENDICES de 16 e 17 años, Botones.

2.2. MATERIALES

Está formado por tres conceptos:

- Coste de materiales a pie de obra: se trata del precio en fábrica o canon de cantera, incluidos posibles envases e impuestos.
- Costes de carga, descarga y transporte: se establecen en función de la distancia, del medio de transporte y de las características y dimensiones del material.
- Costes por mermas, pérdidas o roturas debidas a su manipulación: se estiman como porcentaje de su precio de adquisición, tomando valores comprendidos entre el 1% y el 5%.

Los costes de materiales se han tomado de la información contenida en diferentes Bases de Datos de Precios de la Construcción del año 2019.

2.3. MAQUINARIA

El estudio de los costos correspondientes a la maquinaria está basado en la publicación de Manual de Costes del SEOPAN y la base de datos PREOC 2019.

La estructura del costo horario de cada maquinaria está formada por los cuadros sumandos siguientes:

- Amortización, conservación y seguros.
- Energía y engrase.
- Personal.
- Varios.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en operación se han tomado también de la publicación del SEOPAN.

Tipo de maquinaria	Tamaños	Consumos po l/h y CV
De Movimiento de Tierras	Pequeños y Medios	0,14



	Grandes	0,17
De Elevación y Transporte	Pequeños y Medios	0,12
	Grandes	0,12
De Extendido y Compactación	Pequeños y Medios	0,12
	Grandes	0,15

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * C_D$$

Donde:

- P = precios de ejecución material en euros.
- K = K1 + K2
- CD = Costes directos

El primer sumando, K1, se calcula mediante la fórmula:

$$K = 100 * \frac{C_I}{C_D}$$

Siendo:

- CI los costes indirectos.
- CD los costes directos.

Una orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K1 el valor de 5%. Si el valor obtenido para K1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos. La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

- K1 = 1% en obras terrestres.
- K2 = 2% en obras fluviales.
- K3 = 3% en obras marítimas.

El coeficiente K de costes indirectos será por tanto en este proyecto:

$$K = K1 + K2 = 5 + 1 = 6\%$$

5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se incluyen como apéndices a este anejo los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra empleadas en el proyecto, con indicación de los costes de mano de obra, maquinaria, materiales e indirecto, que componen el precio final de cada unidad.

3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones comunes de obra (oficinas, almacenes...): no se tendrán en consideración, a estos efectos, los elementos o medios que se utilicen en Unidades de Obra determinadas, cuyo coste deberá imputarse a las unidades correspondientes. Se incluyen los gastos de instalación y mantenimiento, pero no los derivados de las actividades que en ellas se realicen, como los ensayos.
- Sueldos y salarios del personal técnico, administrativo y de servicios afectados a la Obra: se estima su coste total, en valor absoluto, en función del número y categoría del personal interviniente a lo largo del período de ejecución de la obra.
- Costes imprevistos: la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 establece, para dichos costes imprevistos, un porcentaje K2=1% para el caso de Obras Terrestres.

El coste indirecto se expresa como porcentaje sobre el coste directo total de la obra. Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:



APÉNDICE 1: PRECIOS UNITARIOS

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. MANO DE OBRA
2. MATERIALES
3. MAQUINARIA





1. LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO00000001	0,801 h	Capataz	20,54	16,45
MO00000002	175,452 h	Capataz	20,54	3.603,78
MO00000003	150,138 h	Oficial 1ª	20,36	3.056,81
MO00000005	1,476 h	Ayudante	16,87	24,90
MO00000006	457,832 h	Peón especialista	16,77	7.677,84
MO00000007	312,745 h	Peón ordinario	16,60	5.191,56
Grupo MO0.....				19.571,35
TOTAL.....				19.571,35





2. LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

MT07010051	19,250 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B4 ADH / C60 B4 CUR	243,26	4.682,76
MT09030005	3,000 ud	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA3	118,09	354,27
MT09030020	3,000 ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA2	92,83	278,49
MT09030045	2,000 ud	PLACA CUADRADA DE 90 cm DE LADO CON RA3	120,03	240,06
MT09060005	133,248 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	109,26
MT09060010	199,872 kg	PINTURA ACRÍLICA	1,48	295,81
MT09070001	28,000 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	239,96

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO IMPORTE

MAT54	78,160 kg	MAESA DE PIEDRA CON BANCOS	39,45	3.083,41
MAT61	206,000 m	TRAVIESA DE MADERA DE PINO	14,13	2.910,78
MAT62	1.030,000 ud	ESTACAS DE MADERA DE PINO D = 2.5 CM.	1,79	1.843,70
MAT68	62,000 ud	FAROLA LUMINARIA SOLAR LED2	27,53	1.706,86
MAT70	1,000 ud	PICA COBRIZADA	83,85	83,85
MAT71	644,000 ud	BARANDILLA DE MADERA Y CUERDAS	1,25	805,00

Grupo MAT 10.433,60

MT01010001	10.629,201m3	AGUA	0,58	6.164,94
MT01020001	5.606,791 kg	DINAMITA CON P.P. DE MECHA Y DETONANTE	3,12	17.493,19
MT01030001	4,585 m3	ARENA SILÍCEA DE 0 A 5 mm	19,77	90,65
MT01030040	1.865,199 m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	14.921,59
MT01030075	488,609 t	PINTURA ACRÍLICA PAINTEX	11,25	5.496,85
MT01030110	84,396 t	COMPOTOP MORTERO SINTETICO	9,25	780,66
MT01030111	253,188 t	DOBLE CAPA MORTERO ACRÍLICO COMPOTEX	9,25	2.341,99
MT01030112	17,210 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	159,19
MT01030113	15,015 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	135,14
MT01030114	4,389 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	39,50
MT01030200	27.506,390m3	CANON TIERRAS DE PRÉSTAMOS	2,46	67.665,72
MT01030202	4.871,900 m3	CANON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMO O CANTERA	4,15	20.218,39
MT01060015	5,480 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	60,14	329,57
MT01100320	2,764 kg	CLAVOS DE ACERO	1,27	3,51
MT01100321	0,945 kg	PUNTAS 20 X 100	7,84	7,41
MT01120015	16,000 ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	0,18	2,88
MT01120020	26,000 m2	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	50,44
MT01120046	0,280 m3	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	179,01	50,12
MT01120050	0,072 l	DESENCOFRANTE	1,75	0,13

Grupo MT0 142.152,46

MT10010005	35,000 m	TUBO LISO DE PVC Ø 100 mm	4,08	142,80
MT10030005	1,680 ud	MARCO CIRCULAR DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA POZO DE REGISTRO Y TAPA	72,34	121,53
MT12030001	0,900 kg	Papelera de madera	2,50	2,25
MT12030002	61,250 kg	ABONO MINERAL COMPLEJO 12-24-12	1,44	88,20
MT12050010	4,000 kg	ESTIÉRCOL	0,33	1,32
MT12050020	87,500 m3	CANON TIERRA VEGETAL DE PRÉSTAMO	2,92	255,50
MT12060020	8,000 ud	PLANTA PINUS PINASTER (PINO RODENO O PINO MARÍTIMO O PINO RUBIAL	0,39	3,12
MT12070005	43,750 kg	MEZCLA SIEMBRA MECANIZADA	2,69	117,69
MT12080001	8,000 ud	TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ	0,22	1,76

Grupo MT1 734,17

TOTAL 153.320,23





3. LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

5. LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Ptes)					Grupo Q05.....		15.493,10								
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE											
MQ23	0,400 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	23,23	Q060201A01	0,400 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	23,23						
					Q060202A01	132,827 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	9.594,07						
					Q060203A01	52,830 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	4.169,87						
					Q060204A01	800,277 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	69.984,26						
					Q060500A01	0,080 h	Camión con tanque para agua. De 10 m³ de capacidad	54,84	4,39						
Grupo MQ2				23,23		Grupo Q06..... 83.775,82									
Q010000A30	59,805 h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	957,48	Q081100A01	0,600 h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,23						
Q010302C10	0,180 h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta pres	17,61	3,17						Q081101A10	0,600 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,36	0,82	
Grupo Q01				960,65		Grupo Q08..... 1,04									
Q020001A10	8,750 h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW	1,05	9,19	Q090201B01	73,070 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	5.899,69						
Grupo Q02				9,19						Q090201B05	9,240 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una	88,03	813,40	
Q030001A10	59,625 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	5,26	313,63						Q090300A01	13,326 h	Producción de mezclas asfálticas. En frío: planta continua. De 1	182,48	2.431,67	
										Q090301A01	0,501 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinu	395,22	197,81	
										Q090401A01	13,826 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91	1.256,94	
					Q090600A15	0,380 h	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49	59,84						
Q030002F05	49,021 h	Carros perforadores. Equipos con martillo en fondo. De 95 a 152	72,34	3.546,19	Grupo Q03			3.859,82		Grupo Q09..... 10.659,35					
Q040005C05	61,151 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	7.889,64	Q100002A05	5,432 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	204,79						
Q040007A10	26,415 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	1.741,28						Q100003A01	2,668 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	26,87	71,69	
Q040101A05	0,438 h	Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia (1 m³)	42,59	18,63						Q100003A05	4,620 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	506,17	
Q040101C01	73,451 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	5.470,65											
Q040105A01	2,668 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	92,69											
Q040201A01	1,270 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	51,82	Grupo Q10.....			782,64							
Q040201A10	61,755 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	2.741,30	Q160302A01	59,625 h	Equipo oxicorte	2,70	160,99						
Q040401B01	101,854 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	9.636,44											
Q040404A05	11,550 h	Tractores tipo agrícola. De 50 kW de potencia	34,10	393,86											
Q040601B01	182,741 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	14.670,44											
Q040800A05	0,200 h	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	32,04	6,41											
Grupo Q04				42.713,14		Q170101A01	8,750 h	Grada de discos	15,05	131,69					
Grupo Q05.....			15.493,10												
Grupo Q06.....			83.775,82												
Grupo Q08.....			1,04												
Grupo Q09.....			10.659,35												
Q050102A01	13,826 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	54,88	758,78	Grupo Q10.....			782,64							
Q050202B05	31,975 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12	48,17	1.540,23	Grupo Q16.....			160,99							
Q050202C01	246,572 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	50,62	12.481,49	Grupo Q17.....			131,69							
Q050203B01	13,326 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, con tacos.	51,54	686,81	TOTAL				158.570,65						
Q050205B01	0,501 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tandem. D	51,54	25,80											



APÉNDICE 2: PRECIOS DESCOMPUESTOS

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E01	m3	FRESADO PAVIMENTO DE HORMIGÓN FRESADO DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN EXISTENTE i/ CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000007	0,002 h	Peón ordinario	16,60	0,03	
Q060202A01	0,003 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22	
Q090600A15	0,001 h	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49	0,16	
Q040201A10	0,001 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,04	
Suma la partida.....					0,45
Costes indirectos					0,03
TOTAL PARTIDA.....					0,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02	m3	DEMOLICIÓN MURO DE HORMIGÓN DEMOLICIÓN DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO i/ DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,050 h	Capataz	20,54	1,03	
MO00000003	0,100 h	Oficial 1ª	20,36	2,04	
MO00000006	0,200 h	Peón especialista	16,77	3,35	
Q040201A10	0,100 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	4,44	
Q030001A10	0,100 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	5,26	0,53	
Q040101C01	0,100 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	7,45	
Q060204A01	0,300 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	26,24	
Q160302A01	0,100 h	Equipo oxicorte	2,70	0,27	
Q010000A30	0,100 h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	1,60	
Suma la partida.....					46,95
Costes indirectos					2,82
TOTAL PARTIDA.....					49,77

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E03	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIO MECÁNICOS DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIAD E 60 km.			
MO00000007	0,001 h	Peón ordinario	16,60	0,02	
Q040007A10	0,002 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	0,13	
Q040401B01	0,001 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,09	
Q060203A01	0,004 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,32	
Suma la partida.....					0,56
Costes indirectos.....					0,03
TOTAL PARTIDA					0,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04	m3	RELLENO SANE O EN DESMONTE PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN RELLENO SANE O EN DESMONTE CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE LA			
		TRAZA.			
MO00000002	0,001 h	Capataz	20,54	0,02	
MO00000006	0,003 h	Peón especialista	16,77	0,05	
MT01010001	0,250 m3	AGUA	0,58	0,15	
Q040601B01	0,006 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,48	
Q050202C01	0,006 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	50,62	0,30	
Q090201B01	0,001 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,08	
Suma la partida.....					1,08
Costes indirectos.....					0,06
TOTAL PARTIDA					1,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS





CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E05	m3	TERRAPLÉN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO TERRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE PRÉSTAMO O CAN TERA, i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES CON P.P. DE SOBREANCHOS S/PG-3, COMPLETAMENTE TERMINADO i/ MATERIAL, CANON DE PRÉSTAMO Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km.				E07	m3	EXCAVACIÓN DESMONTE EN ROCA CON EXPLOSIVOS EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN ROCA CON EMPLEO DE EXPLOSIVOS, i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN Y PERFILADO DE CUNETAS, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA, PERFORACIÓN DEL TERRENO, COLOCACIÓN DE EXPLOSIVOS Y VOLADURA Y LIMPIEZA DE FONDO DE EXCAVACIÓN. EXCEPTO PRECORTE.			
MO00000002	0,001 h	Capataz	20,54	0,02		MO00000002	0,001 h	Capataz	20,54	0,02	
MO00000006	0,003 h	Peón especialista	16,77	0,05		MO00000003	0,004 h	Oficial 1ª	20,36	0,08	
MT01010001	0,250 m3	AGUA	0,58	0,15		MO00000006	0,008 h	Peón especialista	16,77	0,13	
MT01030200	1,000 m3	CANON TIERRAS DE PRÉSTAMOS	2,46	2,46		MO00000007	0,008 h	Peón ordinario	16,60	0,13	
Q040401B01	0,003 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,28		MT01020001	0,915 kg	DINAMITA CON P.P. DE MECHA Y DETONANTE	3,12	2,85	
Q040601B01	0,003 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,24		Q030002F05	0,008 h	Carros perforadores. Equipos con martillo en fondo. De 95 a 152	72,34	0,58	
Q050202C01	0,006 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	50,62	0,30		Q040005C05	0,004 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,52	
Q090201B01	0,001 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,08		Q060204A01	0,012 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,05	
Q060204A01	0,006 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	0,52		Q040401B01	0,001 h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,09	
		Suma la partida.....			4,10			Suma la partida.....			5,45
		Costes indirectos		6,00%	0,25			Costes indirectos.....		6,00%	0,33
		TOTAL PARTIDA.....			4,35			TOTAL PARTIDA			5,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E06	m3	EXCAVACIÓN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TIERRA CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.				E08	m3	EXCAVACIÓN MANUAL ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.			
MO00000007	0,002 h	Peón ordinario	16,60	0,03		MO00000002	0,050 h	Capataz	20,54	1,03	
Q040005C05	0,004 h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	129,02	0,52		MO00000007	1,400 h	Peón ordinario	16,60	23,24	
Q060204A01	0,015 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,31		Q040201A10	0,050 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	2,22	
		Suma la partida.....			1,86	Q060202A01	0,150 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	10,83	
		Costes indirectos		6,00%	0,11	Q020001A10	0,250 h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW	1,05	0,26	
		TOTAL PARTIDA.....			1,97	MT01100321	0,027 kg	PUNTAS 20 X 100	7,84	0,21	
						MT01120046	0,008 m3	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	179,01	1,43	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Suma la partida.....	39,22
Costes indirectos.....	6,00% 2,35





Q081101A10 0,150 h Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr 1,36 0,20

TOTAL PARTIDA..... 41,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Suma la partida..... 139,33
Costes indirectos..... 6,00% 8,36

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

E09 Ud TUBO PVC DIAMETRO 110 mm
TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 10;10 mm SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLE NO CON ARENA HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.

MO00000002	0,018 h	Capataz	20,54	0,37
MO00000003	0,036 h	Oficial 1ª	20,36	0,73
MO00000006	0,072 h	Peón especialista	16,77	1,21
MT10010005	1,000 m	TUBO LISO DE PVC Ø 100 mm	4,08	4,08
MT01030001	0,131 m3	ARENA SILÍCEA DE 0 A 5 mm	19,77	2,59
Q040201A01	0,018 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	0,73

Suma la partida..... 9,71
Costes indirectos 6,00% 0,58

TOTAL PARTIDA..... 10,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Suma la partida 17,16
Costes indirectos..... 6,00% 1,03

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

E10 Ud ARQUETA HORMIGON ARMADO HM-20
HORMIGÓN EN MASA TIPO HM-20, EN FORMACIÓN DE ARQUETAS, BAJANTES, EMBOCADURAS Y POZOS DE REGISTRO (TANTO "IN SITU" COMO PREFABRICADOS) i/ ENCOFRADO, FRATA SADO, ACABADOS, JUNTAS, CERCO Y TAPA.

MO00000002	0,185 h	Capataz	20,54	3,80
MO00000003	0,369 h	Oficial 1ª	20,36	7,51
MO00000005	0,369 h	Ayudante	16,87	6,23
MO00000007	0,738 h	Peón ordinario	16,60	12,25
MT01060015	1,050 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	63,15
MT01120015	4,000 ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5	0,18	0,72
MT01120020	6,500 m2	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,94	12,61
MT01120050	0,018 l	DESENCOFRANTE	1,75	0,03
MT01100320	0,691 kg	CLAVOS DE ACERO	1,27	0,88
MT10030005	0,420 ud	MARCO CIRCULAR DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA POZO DE	72,34	30,38
Q010000A30	0,045 h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,72
Q010302C10	0,045 h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta pres	17,61	0,79
Q081100A01	0,150 h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,38	0,06

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

E11 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL
ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-20 i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.

MO00000002	0,018 h	Capataz	20,54	0,37
MO00000007	0,036 h	Peón ordinario	16,60	0,60
Q040601B01	0,018 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	1,45
Q050202B05	0,018 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12	48,17	0,87
Q090201B01	0,018 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	1,45
Q060202A01	0,054 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	3,90
MT01030040	1,050 m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	8,00	8,40
MT01010001	0,200 m3	AGUA	0,58	0,12

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

E12 m3 CAPA RODADURA
MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S (S-12 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.

MO00000002	0,013 h	Capataz	20,54	0,27
MO00000003	0,051 h	Oficial 1ª	20,36	1,04
MO00000007	0,051 h	Peón ordinario	16,60	0,85
Q040101C01	0,013 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,97
Q090301A01	0,013 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinu	395,22	5,14
Q060202A01	0,077 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	5,56
Q090401A01	0,013 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91	1,18





Q050205B01	0,013 h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. D	51,54	0,67	
Q050102A01	0,013 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	54,88	0,71	
MT01030112	0,447 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS	9,25	4,13	
MT01030113	0,390 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS	9,00	3,51	
MT01030114	0,114 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS	9,00	1,03	
Suma la partida.....				25,06	
Costes indirectos			6,00%	1,50	
TOTAL PARTIDA.....				26,56	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E13	m3	RIEGO DE ADHERENCIA EMULSIÓN C60B4 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B4 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
MO00000002	0,240 h	Capataz	20,54	4,93	
MO00000006	0,960 h	Peón especialista	16,77	16,10	
MO00000007	0,960 h	Peón ordinario	16,60	15,94	
Q090201B05	0,480 h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una	88,03	42,25	
Q100003A05	0,240 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	26,29	
MT07010051	1,000 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B4 ADH / C60 B4 CUR	243,26	243,26	
Suma la partida.....				348,77	
Costes indirectos			6,00%	20,93	
TOTAL PARTIDA.....				369,70	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E14	m3	SISTEMA COMPODUR URBANO SISTEMA COMPODUR URBANO S/AGLOMERADO, REVESTIMIENTO RUGOSO ESPECIAL PARA CARRIL BICI i/ FABRICACIÓN, TRANSPORTE, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN			
MO00000002	0,015 h	Capataz	20,54	0,31	
MO00000003	0,061 h	Oficial 1ª	20,36	1,24	
MO00000007	0,061 h	Peón ordinario	16,60	1,01	

Q040101C01	0,015 h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	1,12	
Q090300A01	0,015 h	Producción de mezclas asfálticas. En frío: planta continua. De 1	182,48	2,74	
Q060202A01	0,031 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	2,24	
Q090401A01	0,015 h	Extendidora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91	1,36	
Q050203B01	0,015 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, con tacos.	51,54	0,77	
Q050102A01	0,015 h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	54,88	0,82	
MT01030110	0,095 t	COMPOTOP MORTERO SINTETICO	9,25	0,88	
MT01030111	0,285 t	DOBLE CAPA MORTERO ACRÍLICO COMPOTEX	9,25	2,64	
MT01030075	0,550 t	PINTURA ACRÍLICA PAINTEX	11,25	6,19	
Suma la partida.....				21,32	
Costes indirectos.....			6,00%	1,28	
TOTAL PARTIDA				22,60	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E15	m3	LISTONES DE MADERA DE PINO DEL BÁLTICO COLOCACIÓN DE TABLONES DE MADERA PARA PAVIMENTO DE PINO DEL BÁLTICO ASERRA DO Y CEPILLADO TRATADO PARA EXTERIOR CON AUTOCLAVE			
MO00000002	0,050 h	Capataz	20,54	1,03	
MO00000007	0,150 h	Peón ordinario	16,60	2,49	
MAT61	1,000 m	Traviesa de madera de pino	14,13	14,13	
MAT62	5,000 u	Estacas de madera de pino D = 2.5 cm.	1,79	8,95	
Suma la partida.....				26,60	
Costes indirectos.....			6,00%	1,60	
TOTAL PARTIDA				28,20	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E16	m3	TIERRA VEGETAL TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO i/ CANON DE PRÉSTAMO, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, FORMACIÓN DE ACOPIOS, ESCARIFICADO DE TALUDES, EXTENDIDO SOBRE TALUDES Y ZONAS A REVEGETAR Y PERFILADO.			
MO00000002	0,006 h	Capataz	20,54	0,12	
MO00000006	0,009 h	Peón especialista	16,77	0,15	
Q040101A05	0,005 h	Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia (1 m³)	42,59	0,21	
Q060204A01	0,021 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,84	
Q040404A05	0,032 h	Tractores tipo agrícola. De 50 kW de potencia	34,10	1,09	





MT12050020	1,000 m3	CANON TIERRA VEGETAL DE PRÉSTAMO	2,92	2,92
		Suma la partida.....	6,33	
		Costes indirectos	6,00%	0,38
		TOTAL PARTIDA	6,71	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E17	m2	SIEMBRA CESPED PASTO BAHIA SIEMBRA EN SECO MECANIZADA DE PASTO BAHÍ-GRASS DE BAJO MANTENIMIENTO, REALI ZADA MEDIANTE TRACTOR SOBRE RUEDAS CON SEMBRADORA CENTRÍFUGA ACOPLADA, CON DÓISIS DE SEMILLA DE 25 gr/m² Y ABONADO MINERAL COMPLEJO 12-24-12 EN DÓISIS DE 35 gr/m², EN ZONAS DE PENDIENTE INFERIOR AL 25%, EJECUTADA EN SUPERFICIES SUPERIORES A 5000 m² i/ LABOREO PREVIO CON GRADA DE DISCOS.			
MO00000002	0,005 h	Capataz	20,54	0,10	
MO00000006	0,010 h	Peón especialista	16,77	0,17	
Q040404A05	0,005 h	Tractores tipo agrícola. De 50 kW de potencia	34,10	0,17	
Q170101A01	0,005 h	Grada de discos	15,05	0,08	
MT12070005	0,025 kg	MEZCLA SIEMBRA MECANIZADA	2,69	0,07	
MT12030002	0,035 kg	ABONO MINERAL COMPLEJO 12-24-12	1,44	0,05	
		Suma la partida.....		0,64	
		Costes indirectos	6,00%	0,04	
		TOTAL PARTIDA		0,68	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E18	Ud	PLANTACIÓN PINO EJECUCIÓN DE PLANTACIÓN PINUS PINASTER (PINO RODENO O PINO MARÍTIMO O PINO RU BIAL) DE 1/2 SAVIAS EN ALVEOLO FORESTAL DE 300 cc, EXCAVACIÓN DE HOYO DE PLANTA CIÓN DE 30 X 30 X 30 cm CON MEDIOS MANUALES Y RELLENO DEL HOYO CON TIERRA DE LA EXCAVACIÓN Y TIERRA VEGETAL i/ FORMACIÓN ALCORQUE, COLOCACIÓN DE TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ, ABONO MINERAL Y PRIMER RIEGO DE PLANTACIÓN, SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA PLANTA.			

MO00000003	0,010 h	Oficial 1ª	20,36	0,20
MO00000006	0,100 h	Peón especialista	16,77	1,68
Q060500A01	0,010 h	Camión con tanque para agua. De 10 m³ de capacidad	54,84	0,55
Q060202A01	0,001 h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,07
MT01010001	0,010 m3	AGUA	0,58	0,01
MT12050010	0,500 kg	ESTIÉRCOL	0,33	0,17
MT12030001	0,050 kg	Papelera de madera	2,50	0,13
MT12080001	1,000 ud	TUTOR DE CAÑA DE BAMBÚ	0,22	0,22
MT12060020	1,000 ud	PLANTA PINUS PINASTER (PINO RODENO O PINO MARÍTIMO O	0,39	0,39

Suma la partida	3,42
Costes indirectos.....	6,00% 0,21

TOTAL PARTIDA	3,63
----------------------------	-------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E19	Ud	FAROLA SOLAR LED FAROLA SOLAR 18 LED, LATT A ALVOR IP EXTERIOR IMPERMEABLE, SEGURIDAD INALÁMBRICA de 3,6 M DE ALTURA Y UNA AUTONOMÍA DE 8 HORAS AL DÍA.			
MO00000002	0,400 h	Capataz	20,54	8,22	
MAT68	1,000 u	Farola Luminaria Solar LED2	27,53	27,53	
MO00000006	0,250 h	Peón especialista	16,77	4,19	
		Suma la partida		39,94	
		Costes indirectos.....	6,00%	2,40	
		TOTAL PARTIDA		42,34	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E20	Ud	TOMA DE TIERRA TOMA DE TIERRA CON PICA CPBRIZA DE D=14,3 MM Y 2 M DE LONGITUD, CABLE DE COBREDESNUDO DE 20 MM2 CONEXIONADO MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA, INCLUYENDO REGISTROS DE COMPROBACIÓN Y PUENTE DE PRUEBA. ITC-BT 18.			
MAT70	1,000 u	Pica cobrizada	83,85	83,85	
MO6	0,001 h	Capataz	20,54	0,02	
MO00000002	0,500 h	Capataz	20,54	10,27	





Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26
Suma la partida.....			94,14	
Costes indirectos		6,00%	5,65	
TOTAL PARTIDA.....			99,79	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E21		Ud SEÑAL TRIANGULAR PELIGRO OBRAS SEÑAL TRIANGULAR DE 70 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO. MT09030020			
MO00000003	0,200 h	Oficial 1ª	20,36	4,07	
MO00000007	1,000 h	Peón ordinario	16,60	16,60	
MT09030020	1,000 ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA2	92,83	92,83	
MT09070001	3,500 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00	
MT01060015	0,160 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	9,62	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26	
Suma la partida.....				159,28	
Costes indirectos		6,00%		9,56	
TOTAL PARTIDA.....				168,84	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E22		Ud SEÑAL CIRCULAR CARRIL BICI PASEO PEATONAL SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,200 h	Oficial 1ª	20,36	4,07	
MO00000007	1,000 h	Peón ordinario	16,60	16,60	
MT09030005	1,000 ud	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA3	118,09	118,09	
MT09070001	3,500 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00	
MT01060015	0,160 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	9,62	

Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26

Suma la partida.....		184,54
Costes indirectos.....	6,00%	11,07

TOTAL PARTIDA 195,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E23		Ud SEÑAL PARKING SEÑAL CUADRADA DE PARKING DE 90 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TOR NILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,200 h	Oficial 1ª	20,36	4,07	
MO00000007	1,000 h	Peón ordinario	16,60	16,60	
MT09030045	1,000 ud	PLACA CUADRADA DE 90 cm DE LADO CON RA3	120,03	120,03	
MT09070001	3,500 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00	
MT01060015	0,160 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	60,14	9,62	
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26	
Suma la partida.....				186,48	
Costes indirectos.....		6,00%		11,19	
TOTAL PARTIDA				197,67	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E24		Ud SEÑAL DE MERENDERO SEÑAL CUADRADA DE MERENDERO DEud 90 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASERA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			





MO00000003	0,200 h	Oficial 1ª	20,36	4,07
MO00000007	1,000 h	Peón ordinario	16,60	16,60
MT09030045	1,000 ud	PLACA CUADRADA DE 90 cm DE LADO CON RA3	120,03	120,03
MT09070001	3,500 m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	8,57	30,00
MT01060015	0,160 m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y	60,14	9,62
Q060201A01	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90
Q040201A01	0,080 h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	40,80	3,26
Suma la partida.....			186,48	
Costes indirectos			6,00%	11,19
TOTAL PARTIDA.....			197,67	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E25	ml	MARCA LÍNEA VIAL BLANCA MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REAL MENTE PINTADA).			
MO00000003	0,002 h	Oficial 1ª	20,36	0,04	
Q100002A05	0,002 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,08	
Q100003A01	0,001 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	26,87	0,03	
Q040105A01	0,001 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03	
MT09060010	0,072 kg	PINTURA ACRÍLICA	1,48	0,11	
MT09060005	0,048 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,04	
Suma la partida.....				0,33	
Costes indirectos			6,00%		0,02
TOTAL PARTIDA.....				0,35	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E26	Ud	MARCA VIAL SIMBOLOGÍA MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS			
MO00000003	0,010 h	Oficial 1ª	20,36	0,20	

Q100002A05	0,010 h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	37,70	0,38
Q100003A01	0,001 h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	26,87	0,03
Q040105A01	0,001 h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	34,74	0,03
MT09060010	0,720 kg	PINTURA ACRÍLICA	1,48	1,07
MT09060005	0,480 kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,82	0,39
Suma la partida.....				2,10
Costes indirectos.....			6,00%	0,13
TOTAL PARTIDA				2,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E27	Ud	BARANDILLA DE MADERA SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA DE MADERA Y CUERDAS CON ACCESORIOS DE ANCLAJE (8 M)			
MAT71	2,000 u	Barandilla de madera y cuerdas	1,25	2,50	
MO00000006	0,300 h	Peón especialista	16,77	5,03	
Suma la partida.....				7,53	
Costes indirectos.....			6,00%		0,45
TOTAL PARTIDA				7,98	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E28	Ud	MESA Y BANCO DE PIEDRA SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MESA CON SUS RESPECTIVOS DOS BANCOS A CADA LADO DE PIEDRA RECICLADA DE CANTERA			
MAT54	9,770 kg	Maesa de piedra con bancos	39,45	385,43	
MQ23	0,050 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,08	2,90	
MO00000001	0,100 h	Capataz	20,54	2,05	
MO00000006	0,100 h	Peón especialista	16,77	1,68	

Suma la partida.....	392,06
Costes indirectos.....	6,00% 23,52





TOTAL PARTIDA..... 415,58

TOTAL PARTIDA 10,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E29		Ud PAPELERA SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAPELERA DE MADERA CON ACCESORIOS DE ANCLAJE			
MT12030001	0,050 kg	Papelera de madera	2,50	0,13	
Q040800A05	0,020 h	Motovolquetes. De 3.000 kg de carga	32,04	0,64	
MO00000007	0,200 h	Peón ordinario	16,60	3,32	
Suma la partida.....					4,09
Costes indirectos					0,25
TOTAL PARTIDA.....					4,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E30		m3 GRAVA GRANÍTICA RELLENO CON MATERIAL GRANULAR GRAVA GRANÍTICA PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA EN TRASDÓS DE ESTRUCTURAS U OBRAS DE DRENAJE i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).			
MO00000002	0,001 h	Capataz	20,54	0,02	
MO00000006	0,006 h	Peón especialista	16,77	0,10	
MT01010001	0,250 m3	AGUA	0,58	0,15	
MT01030202	1,100 m3	CANON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMO O CANTERA	4,15	4,57	
Q040601B01	0,003 h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	80,28	0,24	
Q050202C01	0,006 h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	50,62	0,30	
Q090201B01	0,001 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	0,08	
Q060204A01	0,055 h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	4,81	
Suma la partida.....					10,27
Costes indirectos					0,62



**ANEJO 22: PRESUPUESTO PARA EL
CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**
MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN

2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestra cuál es el Presupuesto para el conocimiento de la Administración, el cual se obtiene sumando al Presupuesto Base de Licitación (con I.V.A.) el precio total de las expropiaciones que se realizarán.

2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

CAPÍTULO RESUMEN		IMPORTE	%
01	Trabajos Previos.....	37.650,17	10,30
02	Movimiento de Tierras.....	183.558,13	50,23
03	Firmes y Pavimentos.....	116.347,18	31,84
04	Drenaje de Aparcamiento.....	2.405,86	0,66
05	Jardinería y Mobiliario.....	5.966,64	1,63
06	Iluminación y Señalización Vía.....	5.169,92	1,41
07	Seguridad y Salud.....	10.747,88	2,94
08	Gestión de Residuos.....	3.556,84	0,97
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		365.402,62 €	
13,00 % Gastos generales.....		47.502,34 €	
6,00 % Beneficio industrial.....		21.924,16 €	
SUMA DE G.G. y B.I.		69.426,50 €	
Total Presupuesto Base Licitación sin IVA		434.829,12 €	
21,00% I.V.A.....		91.314,12 €	
Total Presupuesto Base Licitación con IVA		526.143,24 €	
Expropiaciones		216.329,40 €	
TOTAL PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMINETO DE LA ADMINISTRACIÓN		742.472,64 €	

Asciende el **Presupuesto de Ejecución Material** a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Asciende el **Presupuesto Base Licitación (con IVA)** a la expresada cantidad de QUINIENTOS VEINTISEIS MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

Asciende el **Presupuesto para Conocimiento de la Administración** a la expresada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Vigo, a 9 de septiembre de 2019



La autora del proyecto:
Helena García Suárez



ANEJO 23: REVISIÓN DE PRECIOS

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA
3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS





1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la obtención de la fórmula de revisión de precios que se considera más oportuna para las obras que engloba el presente proyecto.

2. NORMATIVA

Se seguirá la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

En concreto será de nuestro interés el CAPÍTULO II. Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público, del TÍTULO III. Objeto, presupuesto base de licitación, valor estimado, precio del contrato y su revisión. Que dicta:

- Artículo 103. Procedencia y límites.

1. Los precios de los contratos del sector público solo podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en los términos establecidos en este Capítulo.

Salvo en los contratos no sujetos a regulación armonizada a los que se refiere el apartado 2 del artículo 19, no cabrá la revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios de los contratos.

Se entenderá por precio cualquier retribución o contraprestación económica del contrato, bien sean abonadas por la Administración o por los usuarios.

2. Previa justificación en el expediente y de conformidad con lo previsto en el Real Decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, la revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, en los contratos de suministro de energía y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente citado.

No se considerarán revisables en ningún caso los costes asociados a las amortizaciones, los costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial. Los costes de mano de obra de los contratos distintos de los de obra, suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se revisarán cuando el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años y la intensidad en el uso del factor trabajo sea considerada significativa, de acuerdo con los supuestos y límites establecidos en el Real Decreto.

3. En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.

4. El pliego de cláusulas administrativas particulares deberá detallar, en tales casos, la fórmula de revisión aplicable, que será invariable durante la vigencia del contrato y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de formalización del contrato, siempre que la formalización se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la formalización se produce con posterioridad.

5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios.

6. El Consejo de Ministros podrá aprobar, previo informe de la Junta Consultiva de Contratación Pública del Estado y de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, fórmulas tipo de revisión periódica y predeterminada para los contratos previstos en el apartado 2.

A propuesta de la Administración Pública competente de la contratación, el Comité Superior de Precios de Contratos del Estado determinará aquellas actividades donde resulte conveniente contar con una fórmula tipo, elaborará las fórmulas y las remitirá para su aprobación al Consejo de Ministros.

Cuando para un determinado tipo de contrato, se hayan aprobado, por el procedimiento descrito, fórmulas tipo, el órgano de contratación no podrá incluir otra fórmula de revisión diferente a esta en los pliegos y contrato.

7. Las fórmulas tipo que se establezcan con sujeción a los principios y metodologías contenidos en el Real Decreto referido en el apartado 2 de la presente disposición reflejarán la ponderación en el precio del contrato de los componentes básicos de costes relativos al proceso de generación de las prestaciones objeto del mismo.

8. El Instituto Nacional de Estadística elaborará los índices mensuales de los precios de los componentes básicos de costes incluidos en las fórmulas tipo de revisión de precios de los contratos, los cuales serán aprobados por Orden del Ministro de Hacienda y Función Pública, previo informe del Comité Superior de Precios de Contratos del Estado.





Los índices reflejarán, al alza o a la baja, las variaciones reales de los precios de la energía y materiales básicos observadas en el mercado y podrán ser únicos para todo el territorio nacional o particularizarse por zonas geográficas.

Reglamentariamente se establecerá la relación de componentes básicos de costes a incluir en las fórmulas tipo referidas en este apartado, relación que podrá ser ampliada por Orden del Ministro de Hacienda y Función Pública, previo informe de la Junta Consultiva de Contratación Pública del Estado cuando así lo exija la evolución de los procesos productivos o la aparición de nuevos materiales con participación relevante en el coste de determinados contratos o la creación de nuevas fórmulas tipo de acuerdo con lo dispuesto en esta Ley y su desarrollo.

Los indicadores o reglas de determinación de cada uno de los índices que intervienen en las fórmulas de revisión de precios serán establecidos por Orden del Ministerio de Hacienda y Función Pública, a propuesta del Comité Superior de Precios de Contratos del Estado.

9. Cuando resulte aplicable la revisión de precios mediante las fórmulas tipo referidas en el apartado 6 de la presente disposición, el resultado de aplicar las ponderaciones previstas en el apartado 7 a los índices de precios, que se determinen conforme al apartado 8, proporcionará en cada fecha, respecto a la fecha y períodos determinados en el apartado 4, un coeficiente que se aplicará a los importes líquidos de las prestaciones realizadas que tengan derecho a revisión a los efectos de calcular el precio que corresponda satisfacer.

10. Lo establecido en este artículo y en la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, se entenderá, en todo caso, sin perjuicio de la posibilidad de mantener el equilibrio económico en las circunstancias previstas en los artículos 270 y 290.

Aun así, y sabiendo que en las obras del sector público pueden darse retrasos inesperados, y pueden retrasarse o pararse en algún momento, plantearemos la fórmula de revisión de precios igualmente.

4. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. (Última modificación el 31 de marzo de 2015).

El artículo 1 “Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios” de dicho Real Decreto se remite al Anexo I del mismo, establece los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

En el artículo 2 “Aprobación de las fórmulas para la revisión de precios en los contratos de obras y de suministro de fabricación de armamento y equipamiento” se remite a las fórmulas establecidas en el Anexo II.

En estas fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente Kt de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 79 de la Ley 30/2007. Esta fecha de referencia es la de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.

Por lo que, revisando la amplia cantidad de fórmulas expuestas en el Anexo II, y atendiendo a la tipología general del proyecto, se plantea la utilización de la fórmula 641, correspondiente a “Obras de acondicionamiento del litoral y senderos litorales”.

Dicha fórmula es la siguiente:

FÓRMULA 641. Obras de acondicionamiento del litoral y senderos litorales

$$K_t = 0,06 * \frac{C_t}{C_0} + 0,03 * \frac{E_t}{E_0} + 0,01 * \frac{L_t}{L_0} + 0,13 * \frac{M_t}{M_0} + 0,01 * \frac{O_t}{O_0} + 0,16 * \frac{R_t}{R_0} + 0,06 * \frac{S_t}{S_0} + 0,54$$





Donde:

- K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t
- C_0 = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación
- C_t = Índice de coste del cemento en el momento de ejecución t
- E_0 = Índice de coste de energía en la fecha de licitación
- E_t = Índice de coste de energía en el momento de ejecución t
- L_0 = Índice de coste de materiales cerámicos en la fecha de licitación
- L_t = Índice de coste de materiales cerámicos en el momento de ejecución t
- M_0 = Índice de coste de la madera en la fecha de licitación
- M_t = Índice de coste de la madera en el momento de ejecución t
- O_0 = Índice de coste de plantas en la fecha de licitación
- O_t = Índice de coste de plantas en el momento de ejecución t
- R_0 = Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación
- R_t = Índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t
- S_0 = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación
- S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t

Los índices de precios empleados serán los que mensualmente publica el Boletín Oficial del Estado para la revisión de precios de los contratos de las Administraciones Públicas en la Península.



ANEJO 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. GRUPOS, SUBGRUPOS Y CATEGORÍAS
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA





1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objeto establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, con el fin de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

Esta clasificación es obligada de acuerdo al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en sus artículos 25-36. (Última actualización mayo 2018).

Para determinar la clasificación del contratista en un proyecto hay que indicar en qué grupo/s, subgrupo/s y categoría/s tiene que estar clasificado el contratista que resulte adjudicatario.

2. GRUPOS, SUBGRUPOS Y CATEGORÍAS

La clasificación se exige a aquellas partes de la obra cuyo presupuesto parcial sea superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto total.

Los grupos generales establecidos para contratos de obras en el artículo 25 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al presente Proyecto de construcción son los siguientes:

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley, son los siguientes:

Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C. Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D. Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E. Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F. Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G. Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.





Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
 Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
 Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
 Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
 Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

Subgrupo 1. Oleoductos.
 Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I. Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
 Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
 Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
 Subgrupo 4. Subestaciones.
 Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
 Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
 Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
 Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
 Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J. Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
 Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
 Subgrupo 3. Frigoríficas.
 Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
 Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K. Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
 Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
 Subgrupo 3. Tablestacados.
 Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
 Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
 Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
 Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
 Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
 Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía siguiente el Artículo 26. Categorías de clasificación de los contratos de obras.

La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

CAPÍTULO RESUMEN		IMPORTE	%
01	Trabajos Previos.....	37.650,17	10,30
02	Movimiento de Tierras.....	183.558,13	50,23
03	Firmes y Pavimentos.....	116.347,18	31,84
04	Drenaje de Aparcamiento.....	2.405,86	0,66
05	Jardinería y Mobiliario.....	5.966,64	1,63
06	Iluminación y Señalización Vial.....	5.169,92	1,41
07	Seguridad y Salud.....	10.747,88	2,94
08	Gestión de Residuos.....	3.556,84	0,97
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		365.402,62 €	





En nuestro caso, como el plazo de la obra es inferior a un año, la clasificación exigible será la que corresponda al presupuesto base de licitación (sin IVA), sin tener en cuenta el plazo de ejecución.

Según esto, la tabla de presupuestos y porcentajes y mirando todas las clasificaciones expuestas:

Se observa que existen dos capítulos que superan el 20% mencionado anteriormente:

- Capítulo 01: Movimientos de Tierras
- Capítulo 03: Firmes y Pavimentos

Por lo tanto, el presente proyecto se clasificará dentro de los grupos, subgrupos y categorías:

- **Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones. Subgrupo 1: Desmontes y vaciados. Categoría 2.**
- **Grupo G. Viales y pistas. Subgrupo 6: Obras viales sin cualificación específica. Categoría 2.**

Recapitulando:

Capítulo	Grupo	Subgrupo	Categoría
01. Movimientos de Tierras	A	1	2
03. Firmes y Pavimentos	G	6	2



ANEJO 25: PLAN DE OBRA

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN
2. LEGISLACIÓN
3. CRITERIOS GENERALES
4. PLAN DE OBRA





1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo será desarrollar un plan de obra de manera orientativa, que podría llegar a llevarse a cabo en el caso de que la obra se ejecutase.

Con este plan de obra se organiza la duración de las obras necesarias para la ejecución del proyecto de “Paseo Peatonal y Carril Bici entre las playas de Sobreira y de Fortiñón”.

La duración prevista para la total ejecución de las obras es de SIETE (7) meses, contados desde su comienzo y el presupuesto de ejecución material es de 365.402,62 €.

2. LEGISLACIÓN

Con este anejo se da cumplimiento a lo exigido en el apartado e) del artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, actualmente en vigor, en el que se especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros se incluirá un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

También establece que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

3. CRITERIOS GENERALES

Para confeccionar este programa se parte en primer lugar del dimensionado de las distintas unidades de obra a ejecutar contenido en el apartado Mediciones del Documento nº 4: Presupuesto.

En segundo lugar, se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se considerarán idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos y las relaciones que puede haber entre ellos, se dedujeron unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Teniendo en cuenta las horas de utilización anuales de las máquinas que se deducen de la publicación “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras” (MOPU, 1976), con las actualizaciones pertinentes, se obtiene para cada equipo un determinado número de días de uso al mes y, a partir de ello, se determina el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución

de cada unidad de obra, y en base a estos datos se confecciona el diagrama para el periodo de duración de las obras.

Dada la relación existente entre las diversas actividades, será obligado que algunas de ellas deban realizarse antes que otras o que haya que esperar un período de tiempo entre la finalización de una y el comienzo de la siguiente. También pueden surgir circunstancias que hagan necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados periodos de tiempo.

Por ello, aunque se intentó aproximar, lo máximo posible, el programa al desarrollo de la obra posiblemente necesite ser modificado. Ello no comporta inconveniente alguno pues según la propia legislación, ya citada, se trata de un documento de carácter indicativo.

4. PLAN DE OBRA

Cumpliendo con el artículo 63 apartado B del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3410/75 del 25 de noviembre, se presenta un programa del posible desarrollo en tiempo y coste óptimos. Este plan como ya se ha dicho con anterioridad será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

El plan de obra, como se ha dicho anteriormente, ha sido proyectado para SIETE (7) meses, realizándose a partir de la estructura general del Documento Nº4: Presupuesto.

Se propone en los primeros meses del trabajo, realizar el desbroce y despeje del terreno, así como el fresado de pavimento existente y la demolición de muros de hormigón. Preparando de esta manera el lugar para las obras que irán a continuación. El movimiento de tierras será lo próximo. Todo ello bajo las pautas que marque el Estudio de Seguridad y Salud y el Estudio de Gestión de Residuos, que serán aplicables durante toda la obra.

Tras haber realizado esto y que la explanada esté lista, comenzarán los trabajos de colocar el firme y el pavimento. Que dividiremos en 3: el carril bici, el paseo de madera y el aparcamiento, cada uno con un pavimento diferente.

Las obras de drenaje del aparcamiento se harán antes de pavimentarlo. Y por último se procederá a realizar las obras de jardinería y mobiliario e iluminación y señalización simultáneamente.

El plan de obra ha sido perfeccionado a partir del Diagrama de Gantt con la duración prevista de las principales actividades Puede verse a continuación:





Diagrama de Gantt:

ACTIVIDAD	IMPORTE	% del P.E.M.	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
Trabajos Previos	37.650,17	10,30%	37.650,17						
Movimientos de Tierra	183.558,13	50,23%		91.779,07	91.779,07				
Pavimentación Carril Bici	62.035,43	16,98%			15.508,86	15.508,86	15.508,86	15.508,86	
Paseo Peatonal de Madera	42.294,38	11,57%			10.573,60	10.573,60	10.573,60	10.573,60	
Pavimentación Aparcamiento	10.240,24	2,80%					10.240,24		
Preparación y siembra Merendero	1.777,13	0,49%				1.777,13			
Drenaje Aparcamiento	2.405,86	0,66%				2.405,86			
Jardinería	29,04	0,01%						29,04	
Mobiliario	5.937,60	1,62%						2.983,80	2.983,80
Iluminación	2.724,87	0,75%							2.724,87
Señalización	2.445,05	0,67%							2.445,05
Seguridad y Salud	10.747,88	2,94%	1.535,41	1.535,41	1.535,41	1.535,41	1.535,41	1.535,41	1.535,41
Gestión de Residuos	3.556,84	0,97%	508,12	508,12	508,12	508,12	508,12	508,12	508,12
Total P.E.M.	365.402,62								
VALORACIÓN MENSUAL P.E.M.			39.693,70	93.822,60	119.905,06	32.308,98	38.366,23	31.138,83	10.197,25
VALORACIÓN ACUMULADA P.E.M.			39.693,70	133.516,30	253.421,36	285.730,35	324.096,58	355.235,41	365.432,66
% MENSUAL			10,86%	25,67%	32,81%	8,84%	10,50%	8,52%	2,79%
% ACUMULADO			10,86%	36,54%	69,35%	78,19%	88,69%	97,21%	100,00%



ANEJO 26: VISUALIZACIÓN

MEMORIA JUSTIFICATIVA



1. INTRODUCCIÓN

2. VISTAS



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es aportar una visión más realista del carril bici y del paseo peatonal de madera.

Se han realizado renderizados con el programa SketchUp. A continuación, se muestra algunas vistas en diferentes ángulos y una isometría del mismo.

2. VISTAS

